总主编　李其维　赵国祥

皮亚杰文集

Collected Works of Jean Piaget

第一卷（上）

本卷主编　郭本禹

河南大学出版社
HENAN UNIVERSITY PRESS

总主编 李其维 赵国祥

皮亚杰文集
Collected Works of Jean Piaget

（第一卷）
Volume One

皮亚杰自传、访谈及皮亚杰理论自述
（上）

Jean Piaget's Autobiography, Interviews, and Theoretical Synopses
（Part 1）

主　编　郭本禹
副主编　王云强　陈　巍　胡林成

河南大学出版社
HENAN UNIVERSITY PRESS
·郑州·

图书在版编目(CIP)数据

皮亚杰文集.第一卷/李其维,赵国祥总主编;郭本禹分卷主编.—郑州:河南大学出版社,2020.9

ISBN 978-7-5649-4473-5

Ⅰ.①皮… Ⅱ.①李… ②赵… ③郭… Ⅲ.①皮亚杰(Piaget,Jean 1896—1980)—文集 Ⅳ.①B84—53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2020)第 190631 号

责任编辑 赵海霞 程新晓
责任校对 张玉梅
封面设计 马 龙

出 版 河南大学出版社
地址:郑州市郑东新区商务外环中华大厦 2401 号 邮编:450046
电话:0371—86059701(营销部) 网址:hupress.henu.edu.cn
排 版 郑州市今日文教印制有限公司
印 刷 河南瑞之光印刷股份有限公司
版 次 2020 年 12 月第 1 版 印 次 2020 年 12 月第 1 次印刷
开 本 787 mm×1092 mm 1/16 印 张 128
字 数 2728 千字 定 价 950.00 元

(本书如有印装质量问题,请与河南大学出版社营销部联系调换。)

李其维，1943年生，江苏滨海人，华东师范大学终身教授；享受政府特殊津贴；曾任上海市心理学会理事长、中国心理学会副理事长。现为中国心理学会会士、上海市心理学会名誉理事长。加拿大维多利亚大学访问学者（1990–1991）、瑞士日内瓦大学高级访问学者（1999–2000），并受聘为日内瓦大学“皮亚杰文献档案馆基金会国际委员”（International Associate of the Foundation of Archives Jean Piaget）。

曾任《华东师范大学学报（教育科学版）》副主编（1996–2015）、中国心理学会《心理科学》主编（2009–2017）。

发表的主要论文：《对研究形式运算的“组合系统”和INRC群的方法论探讨》（《心理学报》，1989），《“认知革命”与“第二代认知科学”刍议》（《心理学报》，2008），《心理学的立身之本——“心理本体”及心理学元问题的几点思考》（《苏州大学学报（教育科学版）》，2019）。出版的专著：《论皮亚杰心理逻辑学》（1990）、《破解“智慧胚胎学”之谜：皮亚杰的发生认识论》（1999）；共同主编《皮亚杰发生认识论文选》（1991）；主持翻译“皮亚杰发生认识论精华译丛”（2005）和“当代心理科学名著译丛”（华东师范大学出版社，1999年起）；共同主持翻译《儿童心理学手册（第6版）》（华东师范大学出版社，2009），并获第二届中国出版政府奖图书提名奖（2010）。

获国家教委和国务院学位办授予“做出突出贡献的中国博士学位获得者”称号（1991）、中国心理学会终身成就奖（2015）、中国科协全国优秀科技工作者荣誉称号（2016）。

赵国祥，博士、二级教授，河南大学、河南师范大学博士生导师。先后在华中师范大学、河南大学、华东师范大学获得学士、硕士、博士学位；1999 年 9 月至2001 年 9 月，在中科院心理所博士后流动站做研究工作。自2002 年 4 月起，先后担任河南大学教育科学学院院长、河南大学副校长、河南大学常务副校长（正校级）、河南师范大学党委书记，第十三届全国人大代表。先后兼任中央组织部领导干部考试与测评中心专家组成员、教育部高等学校心理学教学指导委员会委员、教育部普通高等学校学生心理健康教育专家指导委员会委员、教育部中小学生心理健康教育专家指导委员会委员、中国心理学会候任理事长（2020）、河南省心理学会理事长、《心理研究》杂志主编；被评为享受国务院政府特殊津贴专家。

学术研究主攻方向：管理心理学与人力资源管理、心理健康教育。在《心理学报》《心理科学》《AIDS Care》等国内外学术刊物上发表论文 80 余篇；在中国社会科学出版社、高等教育出版社等出版《心理学概论》《管理心理学》《领导者个性论纲》《领导艺术》《领导心理研究》《管理心理学高级教程》《现代大学生心理健康教程》等 19 部专著、教材；承担国家级、国际合作、省部级科研课题 14 项；获国家级、省部级科研、教学优秀成果奖 12 项。

《皮亚杰文集》编委会

《皮亚杰文集》出版委员会

谨以本文集敬献
中国皮亚杰理论传播和研究的先驱者

艾　伟、高觉敷、黄　翼、左任侠、朱智贤、刘　范、卢　濬、胡士襄、
曹传詠、傅统先、朱曼殊、李伯黍、吴福元、李　丹、吕　静
等诸位前辈

出版说明

一、文集收录了皮亚杰公开出版或发表的著作、研究报告、演讲和回忆录，以及有关皮亚杰学术活动的采访记录。部分卷次在其附录中收录了少量其他学者对皮亚杰理论所做的述评。全部附录文本量占文集总量的3%左右。

二、文集对所循译的原初文本的选择方案是：原文为英文的或已有较成熟的英译版本的文本，从英文译为中文；原文为法文且未有英译本或英译本内容不完整的，从法文译为中文并保持文本的完整性。

三、曾经再版或经多次转载收录的文献，文集大多收录最近版本，并注明历次再版或转载的信息；少数文本虽有再版却没有实质性改动，为体现原始文献的完整性，酌情选择较早版本。

四、文集按照文本研究主题分别成卷，每一卷中各文本的排列顺序首先参照其主题之间的逻辑关联，并兼顾出版时间，综合考量以进行编排。

五、有少数英译本和法文原文标题不一致的文本，中译本参照所循译版本的表达。

六、原文引文部分、参考文献、脚注或尾注，在翻译时尽量保持原貌。

七、所涉及人名参照《世界人名翻译大辞典》（中国对外翻译出版公司，1993年版）做统一校订。已有中译本的文本，在收入文集时，也对其中译法不一致的人名、地名进行了统一校订。

八、原文作者的国籍按其当时所供职的学校、机构所在国家为准做标注。

九、文集校订并规范了一些学术用语的译法，如“格式”（schème，schèmes）和“图式”（schéma，schémas）在之前的英译本中被混淆为schema，在中译本中多被混淆为“图式”，在文集中对这两个概念做了精确的区分和辨析；accommodation之前多被译为“顺应”，文集中统一为“顺化”，以与其同位概念“同化”（assimilation）及上位概念

“适应”(adaptation)有更好的对应和区分。

[illegible]

[illegible]量保持原貌。

[illegible]

序　一

Collected Works of Jean Piaget（10 Volumes）.Foreword-1

（照片由本人提供）

Dr. Marc Ratcliff
马克·拉特克里夫博士
皮亚杰基金会主席
[illegible]
日内瓦大学心理与教育科学学院
Président de la Fondation Jean Piaget
Archives Jean Piaget
Faculty of Psychology and Science of Education
Université de Genève

《皮亚杰文集》(中译10卷本)

序　言

[illegible]偏见，重新注入中国的智慧，描绘出这套丛书的轮廓。

[illegible]如今，这种冷战时[illegible]我们知道中国的教育水[illegible]像足球场奇道

人，粗鲁地歪曲异己。皮亚杰被忽视，被打到一边。这一类的现象无需赘述，会让人无从开始了解皮亚杰的理念——因为我们甚至没有读过他的书——这和某些专政国家对唯心主义的谴责没有什么不同。如今，这种无知已经成了主流心理学的标准习惯。在这一点上，某些社会文化观点的支持者，同认知心理学主流的观点一致，他们甚至把皮亚杰看作害群之马。皮亚杰被引用的次数越来越少。一些心理学家坦承，如果你想在期刊上发表文章，引用皮亚杰的话是不明智的。当然，这些批评主要是争论中足够分量的论据来反驳皮亚杰所规划的理论，但忘了这就是其本身。这些批评也是时代造成的只是一些歪曲的监视，是对一个庞大而复杂的皮亚杰理论体系内容目的的简化。皮亚杰的理念之间相互复杂，而且很精确，大胆，发展和细节，这些要素都是复杂的。

幸运的是，此次新出版的这套文集弥补了某些空白，使我们得到了皮亚杰作品的中文译本不算很多。自上世纪八十年代起，有八十本皮亚杰中文译著陆续出版，李其维教授在著作翻译和传播方面发挥了极为重要的作用，他在1980年，与左任侠先生合作，出版了一部皮亚杰发生认识论论文选编。不过，同世界范围内大规模翻译皮亚杰著作的工程相比，这还是很小的。皮亚杰的作品被译为多达二十种（罗曼语系和日耳曼语系）。上世纪20年代始，译入英语、西班牙语，后来译入德语、葡萄牙语、意大利语等；七十年代以后，世界范围内又掀起一次皮亚杰翻译热潮，出现了二十多种语言的译本。再者，皮亚杰著作并不像我们想的那样，全部用法语写成，他有二十多篇文章的初始版本是用其他四种发表的——主要有英语、德语和西班牙语。不少文本没有得到翻译，尤其是为数众多的论文，以及“发生认识论研究”绝大部分的内容。在译入东亚语言这一块，日本在20世纪50年代已经有了翻译，但直到晚近，东亚才出现了新一波翻译热潮，例如韩国学界从2010年开始译介皮亚杰。

所以，如果让中国的读者有一个更好的机会接触到皮亚杰的著作，当前这部文集是最好的途径。李其维教授与诸位有名的译者，同出版机构合作，完成了这项浩大而重要的工程。这一版文集——虽然它还不是全集，但我要说它的意义是完整的——作品众多，其一是中国读者能通过它获得关于皮亚杰学说的全局视野。这一全局视野，虽然在今天的西方并没有消失，但已不再依靠一流的知识传播体系进行推广。如今的西方，皮亚杰的著述还在被人传授，但除了少数专门的情况之外，这种传授通常是零散的、支离破碎的：这一块说的是婴儿的认知，那一块是儿童的推理，还有一些涉及数学、空间、教育，甚至也有发生认识论等等。生物学家和社会学家则装聋作哑，对他的研究保持沉默。

因此，《皮亚杰文集》全新中译本的出版是一次值得瞩目的盛事，它让我们得以通过审慎的态度来重新认识皮亚杰的作品，认识其作为批判性思考，在心理学和一般认识论领域所具有的根本重要意义。《皮亚杰文集》出版的目的，不仅在于译介皮亚杰为数众多的作品，还在于将它们整编在一起，揭示其中的关联（pertinences），进而增进中国知识分子和学术界对皮亚杰的理解。李其维教授的选择表明，他对皮亚杰的著作有深入

了解，各卷之间的连贯性和相关性很强。面对大量文本，有时我们难以辨别皮亚杰的思维线索，因此，以下我力求按时间顺序，逐卷展示我们的中国同行所选择的主线脉络，以及连贯的关键线索，正是依靠这样的关联性，不同系列的皮亚杰文本得以汇编整合。

第一卷：皮亚杰自传、访谈及皮亚杰理论自述

第一卷涉及皮亚杰个人的和一般性的论述，以《皮亚杰自传》为引子，开启整部文集，也就是说，开篇叙事。自传包含一些粗略的简要、自我参照的事件以及强有力的论述。在文中，皮亚杰充分表现出他的智力和人文性：他视所从事的工作为自己的使命，旨在建立一个有关知识的生物学理论体系。知识并非"处于个体的思想"那样简单，它是心理生物系统活动的结果，知识处在人类系统当中，经由交互作用和与事物的相互，得以发展、重构和增长。在这篇简单的引导性叙述之后，紧跟着让-克劳德·布朗热（Jean-Claude Bringuier）与皮亚杰精彩的《皮亚杰访谈》——同样是一篇"人文性"浓厚的引文，引出文集后续的内容——和其他的文字采访。之后几部论著的主旨有所改变，包括几部发生认识论的综合性概述，以及皮亚杰在20世纪中叶启动的研究项目的基础导论丛书（1950年出版了三卷本的《发生认识论导论》），在其中，皮亚杰阐明了结构的发生、发展、科学史和认知科学的相关知识等问题，针对科学哲学的问题，他提出了解决方案，避免了逻辑实证主义及朴素经验主义的理论困境。皮亚杰的方案雄心勃勃，旨在让认识论成为一门科学领域，他在发生心理学和科学的思想（esprit）状态、学科方法和学术史之间建立联系，提出认知的时间性和阶段性。他的讨论方式和那些研究文献中的方式完全不同，因此，他策略知识在儿童身上的演变，同它在学科当中的演变是一样的，它们是同样的建构过程。这也是皮亚杰和阿根廷物理学家和认识论学家罗兰多·加西亚（Rolando Garcia）合著的《心理发生和科学史》的基本观点，该书的核心观念是讨论认识论的主体，它不是通常人们所说的个别性主体，而是集合性质的主体，处在知识共同体当中，共享知识水平上的主体。除此之外，第一卷还收录了皮亚杰在心理学领域之外的著述，他的《社会学研究》作为一个论文汇编，于20世纪60年代出版，主要编入了皮亚杰写于20世纪40年代的文章，当时他在日内瓦和洛桑担任社会学教职，其中一些可能是结构论社会学的第一批文本，它们最早可以追溯到1941年。

第二卷的重点，是建立一个整体构架，提供一幅全景，介绍皮亚杰研究体系的基本问题和研究动机。这是理论维度优先于实验维度的选择，也是皮亚杰研究的外延，旨在涵盖、阐明认识论、科学哲学、科学史和社会学，并提前给出了皮亚杰的跨学科方法。作为补充，本卷同样收录了部分关键的二级文献——其中包括，卡米洛夫-史密斯（Karmiloff-Smith）和英海尔德（Inhelder）合作的文章"如欲成其事，理论当先行"——指出了皮亚杰研究的理论有着与重点。另有一篇由卢雷尼奥（Lourenço）和马查多（Machado）撰写的杰出文章，回应了皮亚杰理论经常遭受的批评，让我们得以感受到西

为心理学界承认的既定模式、刻板印象和俗见所造成的影响。

第二卷：皮亚杰思想的认识论与方法论

第二卷主要探讨两个主题：皮亚杰与哲学的关系以及他的生物学哲学。开篇是一部记录皮亚杰生平史料的传记文本。长久以来，人们始终从史料出发，来解决以下基本问题：一位生物学者，是怎样变成了一位心理学、认识论学者？随后一系列文章介绍了皮亚杰与哲学的关系。第一次世界大战后，皮亚杰的研究转向科学认识论。在这一领域，他把自己看作一位乐团指挥，协调各学科之间的多样性，将某些统一的概念付诸实践，比如"科学界"这一概念——在不同学科的支持者之间主张合作，主张彼此尊重的学术交锋。早在1941年，他就希望将辩论置于各学科的历史性变化中，借由历史性的运动，科学脱离了哲学。皮亚杰针对维也纳学派——这是一个封闭的逻辑实证主义圈子，其成员自称为"知识总体的研究专家"——提出了批评。他指出，科学的、认识论的知识理论越来越受到广大科学家的支持，只是科学家们，尤其是，极少考虑整体，他们只面对专门化的问题，缺乏系统性的指导。皮亚杰的研究计划正是为了实现跨学科互通，在认识论和科学的论述背后，是他对哲学的批判。1955年，发生认识论中心创立，集体性研究随之展开。一来迎合了学术研究的需求，二来集体性研究已成为这一新兴学科的主要研究策略。皮亚杰同哲学支持者或科学哲学支持者之间开始出现论战，这些人包括苏珊娜·巴什拉(Suzanne Bachelard)、费尔迪南-吕西安·穆勒(Fernand-Lucien Muller)和吉勒·加斯东·格兰杰(Gilles Gaston Granger)。作为回应，皮亚杰在1965年发表《哲学的智慧与错觉》，针对自己面对某一类的哲学教条主义不断增加的固执，发展了自己的观点，提出了发生认识论。书中，皮亚杰坚定地指出，在知识的秩序领域，哲学的首要作用是启发人们提出问题，科学的主要功能则是基于经验为问题提供答案。

第二组文本阐明了划界的需求，逐一探讨某些问题，皮亚杰将这些问题视为真正的科学实践，并为之辩护。1967年出版的《生物学与知识》是这一系列生物学哲学伟大名作的开篇，它是第一本敢于将发展心理学成果与进化生物学成果进行比较的书。在华生(Watson)和克里克(Crick)发现DNA之后，皮亚杰曾试为一系列非正统的命题辩护，如表观遗传学，又如交互作用建构了主体从而改造了基因组，又如遗传和(发展)程序的区别，表型复制假设，等等。这类话题一直到20世纪70年代都属于禁忌内容。当下，生物学和神经科学的研究者不再对此有忌讳，他们可以探讨表观遗传学，进行专题研究和实验，也可以讨论生物机制和认知过程之间的关系。反过来，他们未免忘得太快，竟不记得皮亚杰才是第一位从实验出发讨论表观遗传的学者。1929年，皮亚杰发表文章，记录软体动物的实验，成为首个专门研究基因转换现象(transgenese)的学者。在解释生物学机制和认知过程的关系这个领域，皮亚杰至今仍是无可比拟的灵感来源。

最后，有两种著作的译本值得一提。一是《结构论》，这是一本[illegible]的小册子，另一本是《辩证法的基本形式》。[illegible]本描写了结构主义在人文学科[illegible]的那几年，介绍了结构主义的诸多[illegible]，包括[illegible]特劳斯（Levi-Strauss）在内，为发生结构论辩护等。皮亚杰在书中同[illegible]斯特劳斯[illegible]针锋相对，对[illegible]的研究[illegible]，而[illegible]了人文科学研究的共时性与历时性两条轴线，将发生与结构两者整合起来。第二本书[illegible]，皮亚杰在其中讨论了一种[illegible]的对偶模型，将心理建构的[illegible]阶段相继[illegible]：一个是推理探索的阶段，在这一阶段，推理得到增强，并实现概括化；另一个是形式[illegible]阶段，诸多全新的意义自发形成。如此一来，辩证法就构成了[illegible]化过程的推理特征。在这本书中，皮亚杰指出，人们面对某个情境，会产生某种必然性意识，他探讨了这种必然性意识的辩证法[illegible]。这里研究了同化和顺化这两种建构性机制的[illegible]义，其中同化是概括化的一极，而顺化则是创造性的另一极。

第三卷：心理发生及儿童思维与智慧的发展

第[illegible]卷[illegible]著作[illegible]20世纪[illegible]年代初，皮亚杰在[illegible]日内瓦[illegible]教育科学[illegible]期间[illegible]两本书。[illegible]儿童的[illegible]与思维[illegible]推理[illegible]皮亚杰[illegible]著作。如果看不到皮亚杰这些[illegible]著作[illegible]儿童[illegible]本性[illegible]，也不[illegible]理解皮亚杰这两部书的意义所在。[illegible]儿童[illegible]不是[illegible]的成年人[illegible]。皮亚杰[illegible]儿童[illegible]儿童的[illegible]两本早期著作，他开创了一种新的[illegible]方法[illegible]，这种方法[illegible]心理[illegible]中心化[illegible]儿童[illegible]心理[illegible]儿童[illegible]，将[illegible]能力或[illegible]力的高[illegible]地有[illegible]，皮亚杰认为[illegible]，这一概念[illegible]文章中[illegible]。同样在20世纪[illegible]年代初，还出现了[illegible]概念[illegible]，[illegible]人们理解心理运算建构的转折点：这[illegible]儿童[illegible]自我中心化的[illegible]书中[illegible]探讨了社会与个人的关系，皮亚杰认为，儿童的自我中心意识，只有通过结伴合作[illegible]中心化的社会形式[illegible]才能得以摆脱，从而[illegible]了一种"互相尊重"的社会机[illegible]的[illegible]，有[illegible]是[illegible]中等人际关系的基本因素：[illegible]化、[illegible]，以及[illegible]上下级关系导致的其他各种不平等因素[illegible]性[illegible]"自我[illegible]"的[illegible]基本概念，能解释发展过程中[illegible]各种变化[illegible]心理学[illegible]名为心理[illegible]，[illegible]了建构论的[illegible]。这是皮亚杰的[illegible]项发现。

第[illegible]文本以《儿童智慧的起源》的[illegible]文开篇，在[illegible]给伊格纳[illegible]·梅耶森（Ignace

[illegible]

[illegible]作品。

第四卷:从动作到觉知——儿童对世界的认知及个体意识发展

[illegible]

[illegible]种起源称为"亚逻辑的"(infralogiques)。

[illegible]

第五卷:知觉与符号功能的发展

[illegible]

① 这本书实际上是1926年出版,这里写作1927年,应为作者笔误。——译者注

化、符号功能等，都是传统意义上和智慧相关的[illegible]。皮亚杰对它们[illegible]了[illegible]的讨论，并也是一[illegible]为人知的著作。[illegible]研究对象是儿童，[illegible]年[illegible]的理论是[illegible]建构[illegible]过程有了形式与意义[illegible]。[illegible]及这一问题，并[illegible]的第一卷，[illegible]年[illegible]第一次[illegible]的起源》中，皮亚杰运用符号[illegible]理论[illegible]德·索绪尔(Ferdinand de Saussure)[illegible]一方面，[illegible]能的起源，另一方面，[illegible]符号功能[illegible]以多种形式来实现表征的[illegible]在主体[illegible]化(schématisme)的[illegible]和模仿[illegible]。[illegible]以上观点。

[illegible]年代[illegible]象》一书中，皮亚杰提出，表象[illegible]知识的，[illegible]表象不是存在于主体中[illegible]与其他心理现象的元素一样，表象[illegible]阶段，表象[illegible]皮亚杰[illegible]释，[illegible]表象机制[illegible]

记忆，是皮亚杰和传统心理学处理[illegible]一个对象。[illegible]已经[illegible]格式化的[illegible]识别[illegible]年，巴特利(Bartlett)[illegible]记忆与格式[illegible]皮亚杰来说，[illegible]婴儿[illegible]动，而格式的[illegible]将研究对象从婴儿[illegible]岁的儿童，[illegible]记忆[illegible]算建构[illegible]

上述著作探讨了[illegible]系列理论结果，[illegible]著作在探讨逻辑建构[illegible]发了激烈的争论。其中，乔姆斯基和皮亚杰之[illegible]

的部分。

第六卷：智慧操作的建构过程

[illegible]

(heuristique)。

[illegible]

[illegible]反省抽象已经接近运算。

第七卷:皮亚杰心理逻辑学

[illegible]关系。

[illegible]

[illegible]

[illegible]

比，后者能推导出运算和因果关系。

[illegible]

的、多样化的。

第八卷：数、因果性范畴及时间与某些物理概念的个体发生

[illegible]

学方法来应对的一项认识论问题，即因果关系。

[illegible]

[illegible]

研究，皮亚杰心理学的有效价值更为确凿。

[illegible]

第九卷：可能性、必然性范畴及空间、几何(学)和概率概念的个体发生

[illegible]

[illegible]是德国犹太人，她移居美国，在皮亚杰的举荐下，在阿诺德·格赛尔（Arnold Gesell）手下获得一个职位，后者是一名研究婴儿的心理学家。阿琳娜·斯泽明斯卡的命运更富戏剧性。她在[illegible]年德国入侵波兰这一段时，加入抵抗组织，后被盖世太保俘虏，[illegible]年被关入奥斯威辛集中营，在解放时得以幸存。虽然她很快恢复了与皮亚杰的联系，但直到[illegible]年，才得以返回日内瓦，重新开始发生心理学的科研工作。法国国籍的巴蕾尔·英海尔德，读完皮亚杰主持的博士论文之后，专门将智慧运算理论应用于弱智人[illegible]。[illegible]年，皮亚杰任命她到日内瓦，作为他的主要合作者，开始她的研究生涯，两人共同署名的书目共有十余本。[illegible]皮亚杰的[illegible]研究，属于康德范畴研究项目之一，开始时皮亚杰与斯泽明斯卡合作，后来与英海尔德合作，将研究扩展，成果是两部著作的问世：《儿童的空间概念》和《儿童的几何学概念》。在[illegible]一本书中，两位作者证实，空间表征的基础是运动和知觉，空间表征依靠动作在表征和运算层面上得以重构。皮亚杰研究了投射的、欧几里得几何的建构，受到[illegible]世纪[illegible]年代数学思潮的影响，他尝试揭示布尔巴基（Bourbaki）集合论的母结构与空间表征建构之间的平行性。后一本书是前者的补充，考察了一系列几何问题的建构，诸如长度、测量、距离、角度、曲线、表面积、体积。

与[illegible]合著的《[illegible]》（[illegible]），研究并探讨了有关数和数字的议题，旨在探讨随机概念是如何形成的。此书与英海尔德合作，出版于[illegible]年，探讨了不同难度上的随机概念，从简单混合（[illegible]）到[illegible]集合中的元素性的增加；随后探讨了分布——尤其是高斯分布，与概率有关情况下的取样，以及概率的量化、组合问题等。最后，这[illegible]研究的行动成就，超出了[illegible]，在皮亚杰故世后，以《可能性与必然性》的形式出版，从而为发展理论[illegible]年代开启的一种雄心勃勃的研究计划[illegible]。该书从可能化模式的发展中获得启发，将格式化观念重新引入推理过程的考量，解释了格式化，包括同化和顺化。书中考察的过程代表了它们与概念对象的联系：同化用来建构相似性，顺化则用来处理差异性。皮亚杰提出了一项可观察的问题：为什么导致了可能性，什么导致了必然性？答案在它们作为主体的活动。这两种概念也充当了可能和必然的基础，因为它们均产生于主体建构的[illegible]模型。皮亚杰区分了分化的[illegible]与整合的因素，前者表示为可能性，后者表示为必然性，它们构成了格式化一般过程中的两个互补的方面。其中一个可以看成是实在、可能性、必然性三者尚未分化的混沌状态。随着主体发展，[illegible]种模式各自分化，格式化构成的速度不断加快，同化和顺化彼此分离，主体的推理能力也随之倍增。可能性和必然性分别被表达为同化（相似与整合）和顺化（差异和分化）这两个阶段（[illegible]），两者又在发展过程中互相结合，缺一不可。本卷收录的其他中译文章也支持了这些观点。

第十卷：皮亚杰理论的应用——教育及其他

皮亚杰文集的第十卷，也是最后一卷，突出了两个特征：一方面，介绍皮亚杰理论的

[illegible]
作者认为，这种关联具有辩证法的形式。

[illegible]
实践中对皮亚杰理论的应用。

[illegible]

化才是整体结构中[illegible]。[illegible]本[illegible]中，凯[illegible]林(Kess[illegible])、布[illegible](Bra[illegible])的文章，[illegible]与[illegible](M[illegible])合作的论文，都涉及了这些[illegible]，[illegible]了[illegible]与[illegible]理论有关的[illegible]。[illegible]本[illegible]一篇[illegible]学史领域的文章，作者[illegible](Yeh Hsueh[illegible])[illegible]了一个有趣的案例，[illegible]思想在[illegible]的应用，[illegible]。

以上是关于[illegible]文集中[illegible]的简要介绍，指出了它的优势[illegible]。在这本文集投入了大量的心血，译者和编者[illegible]了[illegible]的工作。对此[illegible]本人创建的"[illegible]"[illegible]。[illegible]在这[illegible]，[illegible]教授和他们的[illegible]努力，并祝贺他们所取得的卓越成就。

2020 年 3 月 15 日

译者：朱倩兰　蒋　柯；审校：朱倩兰

Oeuvres de Jean Piaget en 10 volumes- traduction en Chinois

Préface

Marc Ratcliff

Président de la Fondation Jean Piaget

Archives Jean Piaget

FPSE-Université de Genève

Ce n'est pas une mince ironie de l'histoire que de voir paraître en Chine une [illegible] livres de sagesse chinoise.

[illegible]

d'accord en cela avec le courant cognitif, en ont fait leur mouton noir ; Piaget est de moins en moins cité et certains psychologues [illegible] qu'il ne fait pas bon citer Piaget dans un journal [illegible] à être publié. Cependant, dans ces critiques, il est peu d'arguments de poids qui s'opposent aux thèses et aux faits du programme piagétien. Ces critiques [illegible] des simplifications et des clichés relatifs à une œuvre vaste et complexe. L'œuvre est complexe pour une raison bien simple : l'humain, le développement et la connaissance sont complexes.

Heureusement, avec cette nouvelle édition, il s'agit surtout de combler un vide. En effet, d'une part et jusqu'à présent, les traductions en chinois des textes de Piaget n'existent encore qu'en fort petit nombre. On compte quelques six ou sept ouvrages publiés à partir des années [illegible] et pour [illegible] desquels le professeur Li Qiwei [illegible] d'ailleurs [illegible] par une traduction faite en collaboration avec Zuo Ren[illegible] [illegible] textes de Piaget relatifs à l'épistémologie génétique. [illegible] la masse de traductions des travaux de Piaget dans les diverses langues romanes et germaniques en anglais, espagnol [illegible] allemand, en portugais, [illegible] après la Seconde Guerre mondiale, [illegible] boom de traductions [illegible] de langues à partir des années [illegible]. D'ailleurs, l'œuvre intégrale de Piaget [illegible] en seul français, comme on pourrait le croire, [illegible] de ses textes [illegible] en version originale dans d'autres langues, anglais, [illegible] et espagnol pour l'essentiel. Et une multitude de textes ne [illegible] de très nombreux articles de Piaget et [illegible] *Études d'épistémologie génétique*. En ce qui concerne les traductions dans les langues de l'Asie de l'Est, les [illegible] par exemple par les vietnamiens à partir des annee 2010.

[illegible] chinois [illegible] de Piaget, cela va être nettement comblé par la présente édition, [illegible] immensité du projet entrepris et mené à bien par le professeur Li Qiwei, réunissant autour de lui près d'une centaine de traducteurs et de traductrices. Une des conséquences [illegible] des avantages de cette édition certes non complète, mais [illegible] *significativement complète* – est que le public chinois aura désormais à sa disposition une *vision [illegible]* de la théorie piagétienne [illegible] semble qu'[illegible] n'est pas perdue [illegible] sur des formes [illegible] de transmission de [illegible] connaissances. En Occident, [illegible] est encore enseignée, en effet,

[illegible]

Cette nouvelle collection des *Oeuvres* de Jean Piaget en chinois est donc un événement qu'il faut saluer et dont il faut prendre la mesure à la hauteur de [illegible] choisies par nos collegues chinois pour regrouper avec pertinence diverses series de textes de Piaget.

Volume 1: Jean Piaget's Autobiography, Interviews, and Theoretical Synopses

[illegible] de direction; il se presente comme étant au service de sa mission, à savoir [illegible] travaux –, et d'autres interviews, suit une serie de textes d'une toute autre ambition [illegible]

l'*Introduction à l'épistémologie génétique*, où Piaget articule la genèse aux structures. [illegible]

[illegible] structuraliste datant de 1941.

[illegible] sciences, l'histoire des sciences et la sociologie, et préfigurant sa démarche interdisciplinaire. De manière complémentaire, des traductions de textes de la [illegible] quel point la psychologie peut aussi fonctionner par modes, cliché et exclusion.

Volume 2: Philosophical Epistemology and the Methodology of Biological Analogy and Structuralism

[illegible] sciences est d'apporter des réponses empiriquement fondées.

Un second groupe de textes vient illustrer l'exigence de délimitation et le [illegible]

Biologie et connaissance [illegible] le premier ouvrage à oser confronter les résultats de la psychologie développementale à ceux de la biologie de l'évolution. [illegible] de l'ADN par Watson et Crick, [illegible] l'épigenèse, la modification du génome par les constructions du sujet issues de l'interaction, la différence entre hérédité et [illegible] biologistes et [illegible] aux années [illegible] [illegible] [illegible] biologiques et processus cognitifs. [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] biologiques et processus cognitifs.

Enfin, deux autres ouvrages sont traduits, la petite synthèse sur *Le structuralisme* et *Les formes élémentaires de la dialectique*. Le premier, rédigé aux [illegible] Lévi-Strauss, [illegible] [illegible] [illegible] à-dire d'articuler genèse et structures. Dans le second ouvrage, de facture plus [illegible] constructions mentales, une phase d'exploitation discursive où l'on accroît et [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] et de l'innovation.

Volume 3: Psychogenesis and the Development of Children's Thinking and Intelligence

[illegible]

S'y trouvent en effet les premiers travaux du jeune Piaget [illegible] années 20, réalisés à Paris et à l'Institut Jean-Jacques Rousseau des sciences de l'éducation de Genève, *Le langage et la pensée chez l'enfant* et *Le jugement et le raisonnement chez l'enfant*. Il est impossible de comprendre la portée de ces premiers ouvrages de Piaget sans voir les réflexions fondamentales qu'ils apportent aux représentations de l'enfance. [illegible] l'enfant [illegible] mentalité propre, à la logique [illegible] [illegible] Piaget [illegible] pour le comprendre et mieux le respecter. Ses deux premiers ouvrages, en plus d'inaugurer une méthodologie [illegible] la méthode [illegible] *décentration du psychologue* [illegible] l'enfant. La psychologie [illegible] *de l'enfant* [illegible] tests pour le placer plus haut ou plus bas dans une échelle d'aptitudes ou d'intelligence. [illegible] des structures logiques [illegible] par exemple dans l'article de [illegible] [illegible] des opérations mentales [illegible] réversibilité de la pensée. Puis, [illegible] l'ouvrage *Le jugement moral* [illegible] les rapports entre [illegible] Piaget [illegible] ne trouvent [illegible] [illegible] respect mutuel. [illegible] à l'inverse tout ce qui [illegible] rapports humains [illegible] mythes, le prestige, [illegible] rapport [illegible] vertical. De même que [illegible] réversibilité, [illegible] égocentrisme [illegible] fondamental pour expliquer [illegible] durant le développement et [illegible] psychologues contemporains [illegible] *the [illegible] mind* [illegible] [illegible] découvertes de Piaget.

Un second paquet de textes est ouvert avec la traduction de *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*, premier de ses ouvrages que Piaget considérait, dans une lettre à Ignace Meyerson, être "sérieux". Il est le résultat de sept ans d'[illegible] investigations réalisées avec l'aide substantielle de son épouse, Valentine Châtenay-Piaget, sur leurs trois enfants, de la naissance jusqu'à l'enfance. Le recueil de données du couple Piaget est constitué d'un nombre impressionnant, environ [illegible], d'observations et expériences, où chaque conduite de l'enfant, considérée comme spécifique, est retracée dans sa genèse, croisée ensuite avec d'autres lignes [illegible]

[illegible] Et les expériences sont reproduites des dizaines de fois [illegible] Jean et Valentine Piaget [illegible] *handbooks* [illegible] Piaget [illegible] l'intelligence [illegible] volume 2). [illegible] par [illegible] *moment* [illegible] formation de la pensée.

[illegible] Piaget [illegible] *Gestalt* [illegible] l'apprentissage. Nombre d'articles de ce même volume, sur les opérations [illegible] Presses Universitaires de France à Paris [illegible] Piaget [illegible] Moscou [illegible] *Commentaires* [illegible] Vygotski [illegible]

dans ses premiers textes, [illegible]
travaux des années 1920.

Volume 4: From Action to Cognizance: Children's Cognition of the World and the Development of Individual Consciousness

[illegible] *chez l'enfant*, Piaget poursuit un programme orienté par la question de savoir [illegible] les structures de la pensée enfantine. Devant pour cela accéder à leur pensée [illegible] de causalité ; et enfin par l'articulation de cette problématique à la théorie de [illegible] motrice des catégories qu'il a par la suite nommées infralogiques.

Une autre série de textes concerne la question de la conscience. Dès les années 20, Piaget se demande [illegible] précoce. Dans un article de 1927, suite à ses premières observations sur sa fille

[illegible] et les choses. Le theme est développé plus tard dans un article de 1953 puis [illegible] *La prise de conscience*. [illegible] conceptualisation, susceptible d'apporter du nouveau et soumis aux lois du [illegible] Ferrari.

Volume 5: The Development of Children's Perception and Symbolic Function

Dans ce cinquiéme volume, l'accent est mis sur des themes qui tous ont pour [illegible] *Les mécanismes perceptifs* [illegible] perceptifs est que l'action, et donc la construction de structures, informe des [illegible] perception. D'autres publications abordent cette question, en rapport avec [illegible] *La Formation du symbole chez l'enfant* [illegible] fut interrompue par la Seconde Guerre mondiale. Piaget y croise la théorie de

l'adaptation développée dans *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*, avec une théorie *sémiotique* inspirée de la linguistique de Ferdinand de Saussure. Il s'agit d'une part de décrypter l'origine de la fonction symbolique et, d'autre part, de comprendre la nature psychologique de deux classes spécifiques du comportement enfantin : le jeu et l'imitation. La fonction symbolique (la capacité de représentation sous ses diverses formes) est étudiée à la lumière du schématisme décrit dans ses relations d'adaptation interactive avec le monde, tandis que le jeu et l'imitation deviennent les modes d'expression privilégiés, respectivement de l'assimilation (déformation du monde) et de l'accommodation (déformation des schèmes). Traits caractéristiques de la période préopératoire (de 2 à 7 ans), le jeu et l'imitation, qui sont à la base de la fonction symbolique, sont alors autant de formes de déséquilibres nécessaires qui rythment le développement normal de l'enfant. Quelques articles viennent d'ailleurs étayer ces questions.

Les travaux qui suivent, réalisés durant les années 1960, approfondissent certaines de ces enquêtes. Ainsi dans *L'image mentale chez l'enfant*, Piaget montre que les images, comme la perception et la mémoire, ne sont pas des copies et des reflets des objets extérieurs, mais bien le résultat d'une activité directement liée au développement des instruments de connaissance. Soumises à la construction comme bien d'autres éléments du psychisme, les images ne sont nullement des objets statiques chez le sujet. Elles sont dotées de propriétés cognitives, en tant qu'images reproductrices issues de l'imitation et donc préopératoires, et images anticipatrices qui apparaissent au stade opératoire concret. Réinterprétant toujours ses précédents travaux en vue de les intégrer en une vision d'ensemble, Piaget propose notamment ici une nouvelle clef d'interprétation, sous forme de l'opposition entre les mécanismes figuratifs et opératifs, répartis également entre deux stades.

La mémoire est un autre de ces objets que Piaget traite d'une manière complètement différente de la tradition psychologique. Il avait déjà noté en 1936 qu'une propriété du schématisme était la recognition ou assimilation recognitive, c'est-à-dire la propriété du schème à identifier un objet quelconque, y compris un objet immatériel tel qu'un son comme son aliment spécifique. Il travaillait sur ces questions au même moment où Bartlett reliait en 1932 la mémoire au schéma. Pour Piaget, si la main du bébé *sait* ce qu'elle prend, c'est que ce qui organise son mouvement est de l'ordre d'un schème dont une des propriétés est de reconnaître ses aliments. *Mémoire et intelligence* va donc fournir à Piaget l'occasion de prolonger cette enquête non plus sur le bébé, mais sur des enfants de 4 à 9 ans, en montrant que la mémoire,

raisonnement pour ces tâches aux composantes logiques, se développe indépendamment de l'expérience faite. Comme la perception, mais à un degré nettement plus élevé, la mémoire est donc soumise aux constructions opératoires issues de l'action du sujet.

De ces thèses portant sur l'origine des unités de signification, il n'y a qu'un pas à de faire une série de conséquences théoriques sur le développement du langage et ses relations avec d'autres processus généraux de production de la connaissance. Depuis les premiers écrits de Piaget qui montrent les zones de dépendance du langage face aux constructions logiques, nombre de ces idées ont suscité de nombreux débats dans le domaine de la linguistique. Un exemple clair des problèmes suscités dans ce domaine se trouve dans le cadre du débat entre Chomsky et Piaget, inclus à la fin de ce volume.

Volume 6: Constructionist Process of Intelligent Operation

Le sixième volume entre directement en matière avec une notion fondamentale de la théorie piagétienne, celle d'équilibre, qui est au cœur des processus de construction des opérations et des outils qui permettent la connaissance en général. Piaget l'agrège d'abord à travers les textes des années [illegible], concernant la première théorie de l'équilibration, qui montrent qu'il a su tirer profit des apports de la cybernétique naissante pour penser une notion qu'il thématise encore peu jusqu'à ce moment. Mais comme le montre Vonèche dans son article de [illegible], il y a une préexistence de la notion d'équilibre qui apparaît dès l'ouvrage de Piaget *Recherche* de [illegible] où il distingue plusieurs formes d'équilibre. Le déséquilibre apparaît surtout comme souffrance sociale et humaine : il est le mal. Aussi l'équilibre y est-il une figure morale, idéale, plutôt que cognitive. Avec la première théorie de l'*équilibration*, la fonction de régulation de la relation adaptative du sujet à son milieu physique n'a plus rien à voir avec cette dimension morale de la théorie de jeunesse. Au contraire, l'équilibre est un idéal, l'équilibration est un processus. C'est la colonne vertébrale du développement, que ce soit des structures logiques, d'observables dynamiques ou des mécanismes du fonctionnement cognitif. Le sous-titre même du livre de 1975 ne laisse aucun doute : avec l'équilibration, nous sommes face au "problème central du développement". C'est aussi l'affirmation de la construction, car les structures psychologiques ne proviennent ni de structures innées (la maturation), ni de structures apprises (sociales ou linguistiques) qui en seraient seules responsables, mais sont dépendantes de l'équilibration qui conditionne les interactions de ces divers facteurs. Piaget innove aussi sur le langage. Inspiré de la cybernétique,

il réinterprète par exemple en [illegible] les comportements des enfants dans des épreuves de conservation en termes de stratégies et de régulation. Quant au second modèle de l'équilibration, de 1975, il le conçoit comme un modèle bien plus avancé que le premier ; l'objet en est les équilibres cognitifs, et il s'agit de le différencier en le rapprochant des modèles dynamiques de Prigogine et des équilibres biologiques. Piaget reprend ici une notion qu'il a surtout développée dans l'étude du [illegible], la notion de *schème* désignant ce qui est généralisable dans une action. Il identifie diverses formes d'équilibration, simple et majorante, cette dernière étant [illegible] un système vers un équilibre plus stable, laissant alors voir une heuristique des constructions mentales.

C'est aussi à un autre ensemble d'idées qu'est consacré ce sixième volume, l'ensemble des [illegible] cognitifs complémentaires au processus d'équilibration. Ces recherches [illegible] durant les années 1970 au Centre d'épistémologie de Genève sur les équivalents dans le comportement de ce que les mathématiciens Eilenberg et MacLane [illegible] 1945 comme *théorie des catégories*, travail [illegible] généralisable et transférable. Il [illegible] mathématiques de catégories. [illegible] psychologiques ou catégories [illegible], traitées d'ailleurs dans les volumes 8 et 9 de la présente collection. Il s'agit de catégories au sens mathématique des processus qui conservent la structure [illegible] des objets et fournissent ainsi l'ouverture vers des relations de relations, vers du généralisable. Leur étude prend place au sein d'une épistémologie [illegible] connaissances comme formes du *dépassement du connu*. [illegible] les constructions d'objets abstraits [illegible] encore inconnues. Et [illegible] en construisant [illegible] de nécessité. D'où l'étude de ces morphismes que sont les comparaisons, correspondances, les relations, les transformations, ainsi que les processus d'abstraction. Piaget distingue deux formes principales de l'abstraction, l'abstraction *réfléchie*, tirée des actions des sujets sur le monde et l'abstraction *réfléchissante*, tirée des coordinations des actions, c'est-à-dire intégrant [illegible] mobilité plus élevée due à la proximité avec les opérations.

Volume 7 : Jean Piaget's Psycho-logic

Le septième volume des œuvres affronte un objet particulièrement complexe [illegible]

controversé, la logique piagétienne, et ses relations avec la psychologie.

[illegible] *de logique* [illegible] *Logic and psychology*, issu de conférences faites à Manchester à l'instigation de [illegible] époque, concentrés dans le très partial *Journal of symbolic logic*. Cette zone de [illegible] notion que Piaget a tirée de la théorie des groupes, le *groupement*, structure mathématique élémentaire et spécifique susceptible, lors du développement, de [illegible] la sériation (plus petit que, plus grand que) permet de faire des comparaisons [illegible] classes, autre groupement qui permet également d'effectuer des opérations [illegible] période opératoire concrète, ils donnent lieu à la maîtrise du nombre. Ces travaux [illegible] de groupe, situation relevant du stade des opérations concrètes ; la composition [illegible] *continuité fonctionnelle* entre pensée naturelle et pensée scientifique. Différents articles de ce volume viennent illustrer et diversifier ces problèmes relatifs aux [illegible]

certaines formes élémentaires de la logique symbolique, elle est aussi [illegible] bien d'autres choses. La logique symbolique permet certes l'élaboration de nouveaux systèmes axiomatiques, mais sa dette envers la pensée naturelle est toutefois effacée aux yeux de ses créateurs du fait que les systèmes logiques sont isomorphes à des formes d'équilibre de la pensée et pourvus de ce qu'ils nomment de nécessité, et [illegible] élaborés par des adultes tandis que la logique naturelle du sujet tente [illegible] les formes de déséquilibre, lesquelles sont [illegible] responsables de la construction des nouveautés. D'où le fait d'employer l'expression *[illegible]* [illegible] pour désigner ces travaux sur la logique naturelle.

Une autre série de textes est également traduite, où l'accent est mis sur l'articulation entre la logique et les résultats des expériences de psychologie génétique. Ce sont les travaux notamment entrepris par la collaboratrice principale de Piaget, Bärbel Inhelder, qui aboutissent en [illegible] à *De la logique de l'enfant à la logique de l'adolescent*. [illegible] que Piaget formalise par la suite par le groupe INRC. Ce [illegible] à la logique naturelle du sujet au stade des opérations formelles, c'est-à-dire autour de l'adolescence. Le groupe INRC formalise des situations expérimentales où les sujets doivent manipuler simultanément trois variables, et non pas deux comme au stade des opérations concrètes. Enfin, dans *La genèse des structures logiques élémentaires*, paru en [illegible], Piaget reprend la question des groupements de la sériation et de la classification, tandis que l'ouvrage *Épistémologie et psychologie de la fonction* approfondit la question de la logique préopératoire où les formes d'équilibre ne sont pas atteintes et où les relations [illegible] étant peu développées, aboutissent à des séries d'erreurs quasi systématiques. D'où [illegible] cette logique préopératoire par la notion de *fonction constituante*, exprimant une dépendance entre deux objets et donc plus complexe qu'une simple relation. Ce [illegible] par opposition à la fonction constituée, responsables des opérations et de [illegible] la mise en opération concrète.

Enfin le dernier texte est un ouvrage posthume où Piaget et Rolando Garcia affrontent la question de la relation entre les opérations et la [illegible]. Ils y étudient la question de l'interprétation sémantique et les inférences employées par le sujet aux différentes étapes du développement [illegible] le schème, ce qui est répétable et généralisable dans le comportement. Les formes de la signification sont ainsi ramenées au schème en tant que porteur du processus d'assimilation qui est fondamentalement interactif et diversifié.

Volume 8: Genetic studies of Kantian categories-number and causality: time and other physical factors

[illegible] vie, celui de la causalité.

[illegible] Centre d'Epistémologie. Ce sont notamment les recherches des *Etudes* [illegible]

[illegible]
[illegible]
[illegible]
ouvrages et articles. Il y a une pyramide sociale de la collaboration avec Piaget ou d'importants noms se sont illustrés.

Ainsi, durant les annees 1930, l'étude des categories kantiennes donne lieu a [illegible] l'espace. Mais c'est bien parce qu'une nouvelle*structure sociale de la recherche en psychologie* s'est mise en place à l Institut Rousseau de Geneve que Piaget peut demarrer, à quelques annees de distance, ces travaux. De fait, il a trouve des [illegible] [illegible] tout le spectre de l'enseignement piagetien : de la simplicite des dispositifs expérimentaux jusqu'aux abstractions logiques de la théorie, comme de l'interaction [illegible] l'analyse typologique des arguments des enfants. Cette compétence d'analyse [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] Edouard Claparede et Pierre Bovet, ne se laisseront pas attendre : récoltant énormement de materiel, qui sert aux éleves à faire leurs rapport et travaux [illegible] [illegible] voit le jour en pleine guerre mondiale, en 1941, premier ouvrage à defendre une [illegible] année le premier ouvrage sur les conservations, avec Inhelder. De nombreuses épreuves classiques, les jetons, les œufs et les coquetiers, la conservation de la [illegible] [illegible] [illegible]

[illegible]

Les deux autres ouvrages presentes, sur le temps et sur la vitesse, sont issus [illegible] vitesse est complementaire du premier.

Volume 9: Genetic studies of Kantian categories-the possible and the necessary; space, geometry and probabilities

Le neuvieme volume continue à égrener les recherches de la periode de [illegible] psychologue qui travaille sur les bebes. Le destin d'AlinaSzemińska est plus [illegible] Inhelder, qui est suissesse, elle fait sa these avec Piaget en s'intéressant a [illegible] une autre de ces catégories kantiennes. Cela aboutira aux deux ouvrages *La* [illegible]

se trouvent dans le mouvement et la perception, sont reconstruites sur le plan représentatif et opératoire [illegible] avec l'action. Travaillant sur les groupes de transformations géométriques, affines et continues, et influencé par le courant mathématique des années [illegible], Piaget tente de montrer le parallélisme entre les structures-mères de la théorie des ensembles des Bourbaki et la construction des représentations spatiales. Comparé avec le premier, le second ouvrage étudie la genèse des questions métriques: longueurs, mesures, distances, droites, angles, courbes, surface et volumes.

Un autre programme [illegible] vers [illegible] et [illegible] sur le nombre et les mathématiques [illegible] est l'étude de la notion de hasard. Cet ouvrage cosigné avec Inhelder, paru en 1951, étudie différentes dimensions de la notion de hasard [illegible] par le mélange entre boules, c'est-à-dire [illegible], les [illegible] distribution, en particulier la distribution gaussienne, [illegible] dans le matériel [illegible], la [illegible] des probabilités et [illegible]. Enfin une dernière [illegible] de ce même programme est représentée avec les deux tomes posthumes de *Possible et nécessaire*, [illegible] principaux programmes d'expérimentation au Centre International d'Epistémologie Génétique durant les années 1970. Travaux qui bénéficient des acquis du modèle de l'équilibration entre autres par la [illegible] de la notion de schème dans l'explication et l'intérêt pour les processus de l'inférence. Quant au schème, [illegible] assimilation et accommodation, mécanismes adaptatifs considérés [illegible] dans leur articulation avec des couples sémantiques. Ainsi le traitement des ressemblances relève-t-il de l'assimilation tandis que celui des différences, de l'accommodation. Piaget y pose le problème des observables et comment de [illegible] ressortissent le possible et le nécessaire. Rattachés aux activités du sujet, ces notions échappent aux observables car elles émanent de modèles déductifs construits par le sujet. Piaget distingue les facteurs de différenciation et d'intégration, les premiers étant exprimés par le possible et les seconds par le nécessaire. Ils apparaissent comme les deux facettes complémentaires d'un même processus général du schématisme dont l'origine se trouve dans une indifférenciation générale entre réel, possible et nécessaire. Ces trois modalités se différencient avec le développement, au rythme croissant de la composition schématique qui, au gré de la distinction entre l'assimilation et l'accommodation, démultiplie les capacités inférentielles du sujet. Exprimant respectivement les deux pôles de l'accommodation (différence et différenciation) et d

[illegible] et l'intégration). Le possible et le nécessaire sont donc solidaires l'un de l'autre [illegible] du développement, l'un n'allant jamais sans l'autre. Différents articles également traduits viennent étayer ces idees.

Volume 10: Applications of Piaget's theory: Education and beyond

Le dixième et dernier volume de la collection des œuvres de Piaget tranche par deux caractéristiques : le fait, d'une part, de s'occuper des applications de sa théorie et, d'autre part, de réunir une petite collection d'articles de signataires autres que Piaget, qui sont d'ailleurs, pour une partie d'entre eux, des tenants de l'Ecole de Genève. L'éducation occupe la plus grande part du volume. Celui-ci s'ouvre par le texte de Piaget *Psychologie et pédagogie* [illegible], c'est la republication d'un long article sur l'état de l'instruction publique comparée sur le plan mondial depuis [illegible], rédigé par Piaget pour l'*Encyclopédie française* en [illegible] et republié en [illegible]. Ce texte fait état d'une expertise de haute qualité sur la question, [illegible] depuis [illegible], par sa fonction de Directeur du *Bureau International de l'Education*, Piaget s'est trouvé être *de facto* un des acteurs les plus importants de la scène internationale de l'éducation. Le texte est de facture nettement progressiste et égalitaire : il défend par exemple l'égalité entre hommes et femmes dans le droit à l'éducation. Il est rédigé dans une optique comparative en se basant sur des études scientifiques relatives à l'organisation et l'état des systèmes éducatifs dans le monde. *Où va l'éducation* reprend deux articles, le premier de [illegible] et le second de [illegible]. Dans le premier, il est question du problème de la démocratisation de l'éducation dans le monde de l'après-guerre, alors que dans le second, Piaget montre de manière plus directe l'intérêt des applications réalisées à partir des travaux de l'Ecole de Genève, en prenant ses exemples dans le domaine des mathématiques, dans l'expérimentation à l'école active, qui cherchent à favoriser un enseignement interdisciplinaire. Ces problématiques sont approfondies dans son article en anglais "Comments on mathematical education" [illegible] plaide pour un enseignement des mathématiques basé sur la pensée naturelle plutôt que sur la pensée axiomatique, respectant ainsi le rythme de développement des enfants. Le maître n'est alors plus tant un enseignant qu'un organisateur de situations favorisant l'activité de recherche des enfants au moyen de dispositifs adéquats [illegible] et le questionnement socratique. A ces textes s'ajoutent l'article de Ginsburg qui tente d'établir la pertinence de la valeur de l'épistémologie génétique pour l'éducation, ainsi que les trois articles de [illegible], [illegible] et Siegel qui traitent tous de la

question de l'impact de Piaget sur les systèmes d'enseignement. Le premier [illegible] l'e[illegible] [illegible] enfant et insiste sur les [illegible] de respect de [illegible] et de [illegible] tirées des travaux de Piaget ; le second [illegible] interroge les relations entre le développement cognitif et [illegible] ; le dernier porte une réflexion de nature plus philosophique pour comprendre dans l'œuvre de Piaget les relations entre sa psychologie et sa pensée pédagogique [illegible] dialectique.

Un deuxième thème [illegible] la clinique et à la psychologie de l'affectivité, partant d'un texte des [illegible] sur *Intelligence et affectivité* [illegible] Piaget [illegible] dans l'article de S[illegible] et H[illegible] pour [illegible] de Wolff [illegible] des applications de Piaget à la clinique.

Une troisième thématique [illegible] est la [illegible] des stades employée par Piaget pour [illegible] les [illegible] de développement des notions en relation avec [illegible] les notions entre elles. Sur les stades, Piaget a toujours déclaré que [illegible] d'importance que [illegible] notions [illegible] lorsque les psychologues [illegible] moyen de techniques d'apprentissage [illegible] réflexion [illegible] enquêtes systématiques de l'École de Genève. Ensuite [illegible] compte des [illegible] et des processus de [illegible] l'œuvre [illegible] réactions [illegible] la présence d'une structure [illegible] entre l'expression d'une structure d'ensemble et [illegible] facilement soumise à un apprentissage [illegible] d'une notion, est l'objet [illegible] ouvrage *Apprentissage et structure de la connaissance* signé par Inhelder, Sinclair et Bovet, trois [illegible] 1974. Elles mettent [illegible] en évidence que, lorsque la [illegible] d'une notion est soumise à un apprentissage avec renforcement lors d'un stade où, en principe, cette notion n'est pas maîtrisée, que, s'il y a bien maîtrise de la notion, cela ne donne nullement lieu à une généralisation qui est justement [illegible] des signes de la structure d'ensemble. Les articles de Kesselring, de Brainerd, les essais de Montangero et Maurice-Naville discutent de ces aspects et bien d'autres relatifs à la théorie piagétienne du développement de l'intelligence. Enfin, un [illegible] d'histoire de la psychologie signé de Yeh Hsueh [illegible]

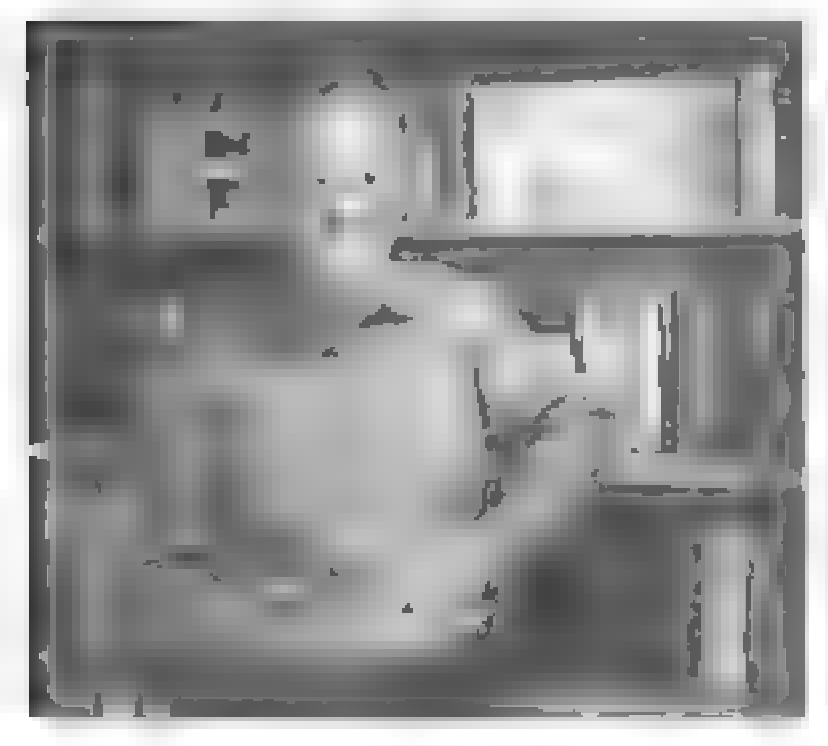
[illegible] aux États-Unis où sa méthode clinique a été employée dans l'industrie américaine durant les années 1930.

Pour conclure, on peut mesurer, à cette rapide tentative de présenter quelques-unes des lignes directrices de la traduction en chinois de cette collection des *Œuvres de Jean Piaget*, l'ampleur du travail colossal qui a été effectué. C'est donc avec une profonde reconnaissance que la *Fondation Jean Piaget pour recherches psychologiques et épistémologiques*, créée par Jean Piaget lui-même, s'unit de la sorte à cette très importante réalisation en remerciant avec une grande gratitude le professeur Li Qiwei et son équipe pour cet énorme travail et cet accomplissement exceptionnel.

Le 15 mars 2020

序　　二

Collected Works of Jean Piaget (10 Volumes). Foreword-2


（照片由本人提供）

Leslie Smith
英国兰开斯特大学荣休教授
英国心理学协会成员
四卷本《让·皮亚杰：精要之评》主编
《剑桥皮亚杰手册》主编之一
让·皮亚杰协会理事会成员以及日内瓦大学皮亚杰档案馆国际科学委员会成员

Leslie Smith, Emeritus Professor at Lancaster University, UK
Fellow of the British Psychological Society
Editor-in-chief of *Jean Piaget: Critical Assessment* (4 Volumes)
One of the editors in-chief of *the Cambridge Companion to Piaget*
Member of the Board of Directors of the Jean Piaget Society, and the International Scientific Committee of the Jean Piaget Archives, University of Geneva.

《皮亚杰文集》(中译10卷本)

序　　言

让·威廉·弗里茨·皮亚杰(Jean William Fritz Piaget)于1896年8月9日出生在瑞士的纳沙泰尔(Neuchâtel)，于1980年9月16日在日内瓦去世。他最初所受的训练是为了成为一名动物学家。1918年，获得动物学博士学位的皮亚杰发表了一部名为《探索》(*Recherche*)的教育小说(译者注：*Bildungsroman*为德语中专门描写主人公成长与受教育经历的小说)，其中表达了他对生命和世界的见解。这标志着一次生涯的转折。这一转折部分是受到1914年到1918年发生在欧洲的世界大战的刺激，在这场战争中，交战双方借助同一种宗教的信条，[illegible]

[illegible]识从生物学起源一直到其在人类思想前沿的发展过程。

[illegible]在一起的理论。"③在我看来，它仍然当得起此评价。

[illegible]这样的专业割裂却大行其道。

[illegible]分数作为智商(IQ)的糟糕定义相比，高下立显。

[illegible]

① Piaget, *Genetic Epistemology*, Columbia University Press, 1970.

② *Smith in The Cambridge Companion to Piaget*, 2009, p. 65.

③ Inhelder, *in Measurement and Piaget*, 1971, p. 149.

④ Piaget, *The Origin of Intelligence in the Child*, 1953, p. 407.

⑤ Kant, *Critique of Pure Reason*, 1933, B158.

[illegible]译本出版。

[illegible]任何贡献。

[illegible]

[illegible]

2019 年 4 月 3 日

译者：朱　堉；审校：吴国宏

① Einstein quoted in Papert, Jean Piaget. Time, 1999, 153 (12).

② https://en.wikipedia.org/wiki/Davos_University_Conferences#Presenters_4

③ Piaget, The Child's Conception of Time, 1969, p. ix.

Foreword

Leslie Smith

Jean William Fritz Piaget was born 9 August 1896 in Neuchâtel, Switzerland. [illegible] at the forefront of human thought.

[illegible] most superior achievements of human thought". In my view, it still is.

Two issues are predominant. One is the route taken by knowledge from its [illegible] evidence in psychology.

It follows that Piaget's epistemology is a theory of knowledge incompatible with division [illegible] with an epistemology divorced from psychology, and with the latter divorced from the former. In [illegible] commentaries on Piaget's work, this division of labour is rampant.

Mindful of this inter-dependence, he interpreted intelligence as a central [illegible] of creativity. "Intelligence constitutes [illegible] organizing activity whose functioning transcends that of biological organization by elaborating new structures". He used the analogy of [illegible] composition. Almost [illegible] whistle [illegible] such as Beethoven and [illegible] new ones. The organizing activity of intelligence is creative in both respects with the [illegible] of its capacity for being objective. Although influenced by the pioneers of intelligence testing [illegible] Alfred Binet for whom thought [illegible] Piaget's interpretation [illegible] this by [illegible] thought [illegible] "[illegible] owing to this spontaneity that I find myself in intelligence." [illegible] structured system. [illegible] from that [illegible] IQ [illegible] privileged intelligence test.

This is why I welcome [illegible] project of Professor [illegible] and his colleagues [illegible] publication of *The Collected Works of Jean Piaget*, [illegible] Chinese translation of Piaget's writings. This project is a planned contribution to '[illegible] the world' by [illegible] Chinese translation [illegible] of Piaget's books and papers. Piaget typically wrote in French [illegible] book [illegible] English translation.

A distinctive feature of this project is that its translations [illegible] They [illegible] Piaget's texts [illegible] contributions to psychology, and as well Piaget's texts [illegible] contributions to epistemology. This distinction is important. Piaget [illegible] psychology to be [illegible] part of epistemology. But [illegible] epistemological questions about how knowledge develops [illegible] different from psychological questions about how children develop. Piaget agreed with [illegible] poles of a coherent theory of knowledge. These poles enable the detection of contradictions [illegible] demonstration [illegible] necessities in the [illegible] Neither [illegible] contribution to accounts of children's development.

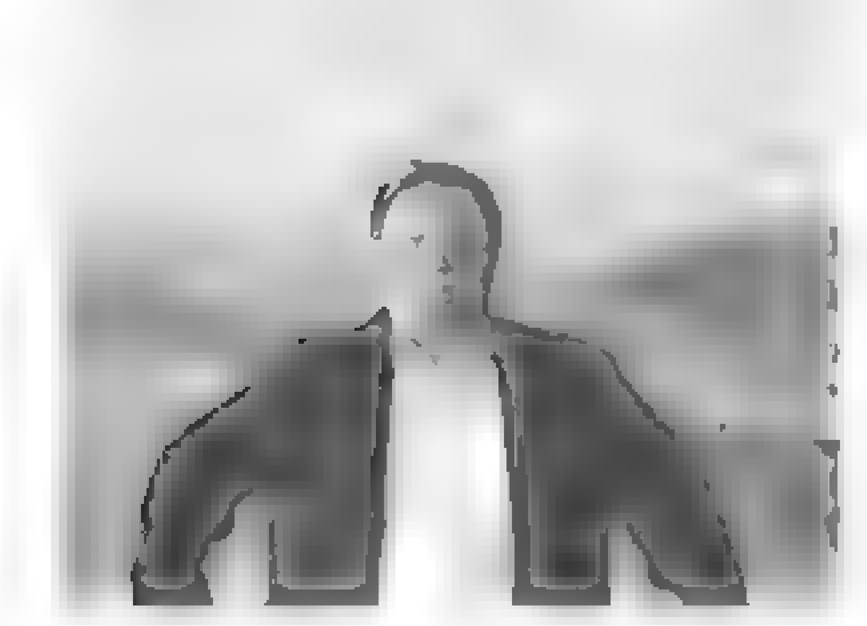
Albert Einstein made an elegant comment on Piaget's theory of knowledge: "so simple only a genius could have thought of it". This tribute likely arose from his interaction with Piaget at a conference in Davos, [illegible] in which both were presenters. Piaget referred to their exchange in the Foreword to his book [illegible]. What Einstein could also have said is that this simplicity masks depth and complexity by [illegible] manifestations of [illegible] in the cross-over from unconscious to conscious aspects of the mind. These manifestations comprise [illegible] beliefs to reasons en route to becoming knowledge. A matter [illegible] logically necessary relation [illegible] thought [illegible] other senses in adult life and childhood too. Piaget's novelty was twofold. He had identified sequences connecting children's [illegible] in scientific logic. And he did so in terms of [illegible] from "my" reasons for what I think to the reasons for their truthvalue and necessity.

I have a confession to make, that my knowledge of the Chinese language is virtually non-existent, and so I cannot read Piaget's texts in their Chinese translation. I say this with regret. But at least I can encourage others to [illegible] as to which I wish them *Bon Voyage*. In Piaget's [illegible] writings, there are insights still to be recovered and new perspectives still to be elaborated.

3 April, 2019

序　　三

Collected Works of Jean Piaget（10 Volumes）.Foreword-3


（照片由本人提供）

李其维
华东师范大学终身教授
中国心理学会会士
中国心理学会前副理事长
中国心理学会"终身成就奖"获得者
上海心理学会名誉理事长
日内瓦大学皮亚杰文献档案馆基金会国际委员

Tenured Professor of East China Normal University, Shanghai
Fellow of the Chinese Psychological Society
Former Vice Chairman of the Chinese Psychological Society
Recipient of the Lifetime Achievement Award winner from the Chinese Psychological Society
Honorary Chairman of Shanghai Psychological Society
International Associate of the Foundation Archives Jean Piaget, University of Geneva, Switzerland

皮亚杰其人其说

—《皮亚杰文集》代序

目次

1 皮亚杰：心理学家眼中"一位既熟悉又未深交的同行"

著名学者皮亚杰(Jean Piaget，1896.8.9—1980.9.16)，[illegible]我们给他冠以各种名号，称其为哲学家、生物学家、逻辑学家，甚至教育家，他均可承接。心理学家更视其为同道中人。但我以为，说他是"一位发生认识论者"或更具体而言之是"一位以独特视角研究认知发展的杰出科学家"乃最为恰当。然而，正是在这一点上，多数心理学家对他又是陌生的。

皮亚杰是[illegible]一个[illegible]式的人物，他[illegible]时代周刊[illegible]世纪伟人之列。该刊在1999年春分四期每期介绍20位20世纪“具有深远世界影响的哲学家、思想家、科学家”，而心理学领域的学者只有两位，一位是弗洛伊德，另一位就是皮亚杰。①

皮亚杰诞生于瑞士南部依山傍水、临近瑞法边界的秀丽小城纳沙泰尔(Neuchâtel)。瑞士在近代人文社科领域，英才辈出，如机能主义心理学家克拉帕雷德(E. Claparède)、精神分析心理学家荣格(C. G. Jung)、罗夏墨迹测验发明者罗夏(H. Rorschach)、现象学和存在主义心理病理学家宾斯旺格(L. Binswanger)等，他们在各自领域，尽领风骚，当然，就对世界文化和思想的影响和贡献而言，恐怕他们均不能与皮亚杰比肩。

认为皮亚杰的思想和理论将会影响人类数百年者也大有人在，其中包括被誉为当代[illegible]、美国享有盛名的思想文化名人[illegible]。[illegible]心理学家、“当代认知革命中心”的创始人之一杰罗姆·布鲁纳(Jerome Bruner)，尽管他在教育方面，特别是在[illegible]与皮亚杰的[illegible]均有别，但他也曾公允地评价皮亚杰[illegible]“[illegible]”(two towering figures in psychology)，[illegible]。在儿童发展心理学领域，皮亚杰更是一名[illegible]人物，[illegible]。皮亚杰[illegible]，是他创立的发生认识论这一独特学科成就其伟业并使其饮誉世界。

应当指出，皮亚杰创立的是“发生认识论”这门学科，并不是它[illegible]的领域。发生认识论[illegible]，[illegible]都在思考[illegible]合适的人[illegible]。皮亚杰[illegible]在他之前[illegible]的发现者和在他之后[illegible]人物。并且，发生认识论因皮亚杰而走过了一段辉煌之路，他为我们留下了等身著作和一座有待后人继续挖掘的富矿。

发生认识论不同于“认知发展心理学”和“哲学认识论”，[illegible]。发生认识论既不是哲学认识论，也不是一般意义的认知发展心理学，心理学家易于接受后者，而对于前者，则[illegible]忽略了[illegible]。不过，只要我们不具体到“科学知识作为一个整体是什么”之类问题，而只是问“知识是如何增长的”[illegible]，[illegible]提出的认识论问题，都可以通过各门科学，特别是心理学的[illegible]，但又是不能离开认识论的基本立场的。

皮亚杰的研究不是从研究领域[illegible]，而是直接从哲学认识论中提出问题并以儿童为对象的心理学研究予以解答，于是发生认识论某种程度上而变成为一门认知发展心理学了。[illegible]皮亚杰在美国心理学会(APA)授予其“杰出科学贡献奖”的答词中自称的，心理学成为其认识论思考的[illegible]。

因此，皮亚杰不是纯粹意义上的心理学家，而是首创某种认识论体系的、从个体之

① *Time weekly*, 1999, March 29.

理发生角度展开认知发展研究的发生认识论者。[illegible]指出，在此过程中，发生认识论并未演变为哲学认识论，更未成为某种形而上学。皮亚杰没有这样的兴趣和意愿。确切地说，他只不过是一位受认识论问题困扰而对之感兴趣的生物学[illegible]工作者。

令人稍觉遗憾的是，皮亚杰在心理学家群体中的地位，自然有像布鲁纳那样的著名学者的高度评价，认可他为心理学的"领袖"学者，以及在[illegible]国心理学家[illegible]杂志[illegible]在评选"有名大师世纪心理学家"时将其名列第二位；数十年来，在[illegible]儿童心理学手册中皮亚杰依然是出场频率最高的明星人物。[illegible]总体而论，皮亚杰发生认识论并未获得心理学界的足够重视，皮亚杰仅成了某些[illegible]论著的点缀而已。[illegible]皮亚杰可谓是我们"一位熟悉而又未深交的同行"。[illegible]包括心理学家在内，并未真正读懂皮亚杰，甚至误解了"发生认识论"的真正含义！

2 发生认识论如是说

因此，还原一个比较全面、真实和准确的皮亚杰及其发生认识论，是我们编译这套《皮亚杰文集》的初衷。我们试图[illegible]，特别是心理学[illegible]提供发生认识论之较为系统的文本，从皮亚杰"如是说"中，呈现它的全貌，了解皮亚杰的探索之路，真正认识这位虽知其名但又陌生的心理学同道中人。

皮亚杰发生认识论大致可分为经典皮亚杰理论和晚年十年的"新皮亚杰"阶段。皮亚杰经典理论的成熟标志是[illegible]《发生认识论导论》[illegible]和皮亚杰自己执笔为《卡迈克尔儿童心理学手册》(*Carmichael's Manual of Child Psychology*, [illegible])撰写的"皮亚杰的理论"为形成标志。这是皮亚杰[illegible]结构主义时期。在这时期，发生认识论的基本概念和基本框架已奠定。[illegible]其[illegible]建构过程的深入研究。本文集将以不同章节对这两个时期的皮亚杰理论分别予以介绍。[illegible]依我之见，发生认识论可以如下之"十最"概括之：

(1) 最重大的贡献：深化了认识论的研究，使之从哲学[illegible]成为[illegible]科学。

(2) 最主要的研究内容：[illegible]个体发生[illegible]。甚至可以说，你对[illegible]理解有多深，对发生认识论的评价就有多高。

(3) 最核心的概念：活动及其内化。"活动"概念可以对[illegible]论和[illegible]论有所区分又有所连结，保留它们各自合理的方面又弥补相应的不足。

(4) 最具创造性的概念：逻辑数学经验。它是皮亚杰从人们笼统模糊的"经验"中所分离出的他人熟视无睹的东西。

(5) 最具特色的研究方法：临床谈话法和逻辑分析方法。[illegible]区别于认知主义的实验方法及信息加工诠释。"对刺激进行反应"与"对刺激进行建构"两者有着本质区

（七）最值得进一步研究的概念：反省抽象。它是真实存在的，但同时又有一点神秘[illegible]。它与心灵哲学关于意识的思考、心理本体的元理论分析和内隐学习研究都具有某种内在的联系。

（八）[illegible]认识论价值的两大隐喻："结构"（用于对"认知格式"的刻画）与"相互作用"（用于对"联系主客体之活动"的描述）。

（九）最大的实践意义，[illegible]揭示的是[illegible]建构的规律，那么[illegible]科都应该尊重这个规律，科学地利用这个规律。

（十）最有[illegible]研究方[illegible]在[illegible]逻辑分析方法[illegible]下，把传统[illegible]发生认识论[illegible]、概念、范畴具体化为[illegible]操作、[illegible]化的课题或任务，形成新的实验范式。

（十一）最[illegible]没有完全实现；主体知识建构的奥秘远未揭示。

以上十个方面我们在以下章节会分别有所涉及。

2.1 认识论的核心问题和发生认识论的两大构成要件：知识与发生

[illegible]发生认识论[illegible]近代[illegible]批判[illegible]

[illegible]认识论的核心问题是：知识从何而来？不言而喻，发生认识论聚焦的正是这一问题。

[illegible]论、"照相机隐喻"）和唯理论（"电影放映机隐喻"）。

[illegible]就像照相机拍照，在我[illegible]相机[illegible]储存在记忆之中[illegible]成人与儿童之间的差别[illegible]相机的质量（如精确度）、软片感光速率等做类比性的解释。

[illegible]的认识论[illegible]它认为婴儿带有[illegible]已有内容存在了[illegible]这些内容是具[illegible]放映机放映这些胶卷[illegible]人们从来就没有[illegible]整个世界只不过是我们自己心[illegible]因此，[illegible]放映机的[illegible]、胶卷的性质和内容的不同等予以解释

[illegible]和”的。下面再议）。

[illegible]昭示着一条不同于唯理论和经验论的知识来源之路。

[illegible]关键构成要件。

[illegible]有意蕴，涉及对发生认识论的准确理解。

[illegible]杰本人又何以博得如此盛名忝居大师之列?

[illegible]

[illegible]义物理知识。

[illegible]识，甚至关于人自身的心理学知识等。

[illegible]“发生”二字。

在发生认识论中，“发生”[illegible]知识的个体发生。发生认识论是一门研究“科学知识”成长之一般机制的学科。皮[illegible]看到了传统

认识论的一个重大缺陷，这就是传统认识论只关注到作为结果的高级水平或成人水平的认识，却忽视了知识从儿童到成人的发生与发展，以及解决"科学知识"在个体身上何以可能的大问题。

于是我们看到，发生认识论通过两条路径进入"发生"大门：一条是从历史入手，从所谓"科学知识"的总体中取出数学、物理学等，研究它们的历史发生（科学史），然后与个体关于这些知识的建构（心理发生）相比较，寻找或揭示它们的同构性；另一条则是从最低意义上的知识范畴入手的心理发生路径。两条路径，体现皮亚杰学派的全部研究，但显然又主要以第一条路径为主。这也是我认为对皮亚杰所说"我想求得的[illegible]"会有[illegible]一番，于是对"发生认识论"的名称[illegible]，因为我觉得这可能是皮亚杰在某种特定情境下稍显夸张的表述。

为什么皮亚杰把自己的理论说成是"发生"认识论，而不是"发展"认识论呢？

因为"发生"是皮亚杰最关注的目标，某种意义上，"发展"研究是从属于"发生"研究的。这不仅是从"发生"的角度研究"发展"的，"发生"[illegible]，因为发生就是建构，[illegible]知识（认识）各层次的[illegible]，它不只是[illegible]的机制，也是各层级知识（结构的逻辑方面及其应用的经验方面）增长的机制。

西方有学者为了使发生认识论[illegible]，主张以"发展认识论"取代"发生认识论"。这似乎有一定道理，因为英文genetic易使人产生"遗传"之误解，而在中文中，"发生"一词并不必然有"遗传"的含义。

"发生认识论"之"发生"，概括言之，就是从"不变"中生出"变"，[illegible]这种"不变中之变"，或曰"变中之不变"，各种守恒研究以及著名的去中心化理念，都是派生于这种"变"与"不变"的辩证过程。

2.2 认识的个体发生与科学史：平行论与重演律

[illegible]分析"发生"含义[illegible]发生认识论与科学史[illegible]独特的视角

发生认识论有一基本立场，即它认为认识个体在认知过程中建构的标准与科学史中科学家建构的标准是类似的，这意味着某种个体知识之心理发生史与科学史相同构的思想，于是形成了心理学与物理学等[illegible]的跨学科研究路径，形成了发生认识论的独特视角。

为什么科学知识的形成问题可以通过心理的认知研究来解决？这就不能不提及生物学中的"重演律"对皮亚杰的某种影响。

重演律的名声其实并不好。但如果完全否定"重演律"，那么，发生认识论通过个体实现对人类群体知识成长机制的理解之途径也可能失去存在的理由；甚至，心理学对发生认识论研究的"工具"意义也要大打折扣。

最早的"重演律"或许可追溯到达尔文在《物种起源》中表述的观点，所谓"胚胎学的

发展正好装备了进化论"。之后，海克尔(E. Haeckel)为捍卫进化论，明确提出了生物重演律，即所谓"个体发生就是种系发生的短暂而迅速的重演""胚胎发育是种系发育的简约化重演"之说。生物发生重演律自提出后就受到质疑，因为它不能完美解释进化和胚胎发育中的诸多问题。

海克尔对生物重演律与个体心理发生的联系多少有所涉及，但只是一般地指出个体心理发展受到遗传因素的影响、个体心理在表现上具有返祖现象等，并未系统而明确地提出个体心理的发生重演人类心理发生，因此算不上是心理发展的重演论。

在皮亚杰之前，还有一位提出心理发生重演论的著名人物霍尔(G. S. Hall)。霍尔是从"文化"而不是从"科学知识"的角度来谈重演的。他认为，儿童的个体发展重复了种族的生活史。例如，当儿童扮演牧童和打猎等大人角色时，他是重复着前文化时期人的水平，这由提出心理发展的所谓"文化重演论"。"文化重演论"其实是经不住推敲的，是否东、西方国家和民族都有类似的重演？如，中国古代就没有古希腊时代的物理学、逻辑学和形式几何学，数学虽然有，但并没有一套表示数值的抽象符号……因此，重演关系似乎并没有普遍性，抑或不同民族有不同的重演关系？

皮亚杰虽然走的是立足于"知识"的另一条重演之路。我们之所以说发生认识论难以完全拒绝重演论，乃是因为发生认识论当初本来想要做的实际上是知识、认识的起源问题，但由于有关原始人类思维和人类认识之资料缺失，于是不得不转而去研究替代的对象——儿童才行。这就要求"儿童"在一定程度上能够代替史前人类，同时这也就不可避免地提出认识重演论的"基本假设"，即儿童心理、认识、思维的形成与人类认识、思维……的发展具有某种"重演"关系，可通过前者"复现"后者，使……知识的基本概念都可以在儿童的思维中找到其萌芽状态，甚至认为各种……知识都可以在其中找到。

具体而言，皮亚杰重演论有三方面内容：一是个体思维(心理)的发生重演了人类认识(原始思维)的发展，如儿童最先掌握"……"对应"关系正如同原始人类以物换物是建立……对应的；二是指现代理论知识的抽象的公理化体系，再现了儿童个体心理发展的历程，它们都遵循的是从抽象到具体的演绎程序。如，布尔巴基数学学派……代数结构、序结构、拓扑结构这三种母结构)的公理化推导顺序与儿童个体思维结构发生的顺序是一致的。儿童最早的感知(感觉—运动思维)的动作水平也是三种：一是与代数结构呼应的是处理"类及其组合"(归并和排序)的基本动作格式(结构)；二是与序结构呼应的是顺序排列动作格式(结构)，以及与拓扑结构呼应的是以邻近、包围、边界等为内容的基础动作格式(结构)；三是认为儿童个体认识的发展重演了科学历史发展的过程，但这种重演是逆方向的。因为科学认识发展遵循的是从具体到抽象的归纳式发展路径，即儿童心理上发生较早的概念在科学史上产生较迟，而心理发生较晚的概念在科学发展上产生较早……几何学史就是很好的例子：从科学史来看，科学几何学先从欧几里得的度量几何学开始，继而产生射影几何学，最后发展到拓扑学；但从理论上看，拓扑学乃是射影空间和普通度量空间发展而成……的儿童个体几何学(概念)的发展则与此

[illegible]或许应从最早的感知活动中去寻找。

[illegible]的重要发现，难怪受到爱因斯坦的极大推崇。

[illegible]更好地适当运用重演论。

[illegible]

[illegible]

[illegible]果不是不可能的话。

[illegible]

2.3 发生认识论的康德烙印

对皮亚杰[illegible]Bergson)和布尔巴基学派(School of Burbaki)。

[illegible]

[illegible]认识论"(转引自1972年版美国百科全书"皮亚杰"条目)。

[illegible]我们在此稍作议论。

康德对皮亚杰的影响主要体现在两个方面：

[illegible]

虽在一个孩子的成长日记中虽没有与知性范畴建立起严格的对应，但儿童最初关于世界的认识显然隐含着知性范畴的萌芽，特别是"必然性"范畴，乃至逐步的发展过程。但以后多年皮亚杰研究的主体部分，虽然并不是把知性范畴研究作为明确的目标，因为此时知性范畴研究之瓶已装不下如此多样化的研究硕果了。它使我们看到：用另一瓶子来装皮亚杰的全部研究已是不合适的，即我们不能把皮亚杰的理论只简单化地塞在所谓"认知发展"的四个阶段中——这就显得如同让一名壮汉穿上一个小小的童装那么可笑了！康德知性范畴的"原始性"要比人们所设想的早得多。

如果说皮亚杰"检验了康德范畴"而形成发生认识论，那我们不妨对这一"检验"再做一番检验以考察皮亚杰是在什么意义上使用"检验"一词的。有两种可能：一种是皮亚杰的所谓检验是把范畴作为工作计划，一个接一个地进行研究；另一种则只是把它们当作大致的蓝图或只是一个研究的出发点，[illegible]在出发之后是否有该范畴深入下去，还是由此踏入了按更感兴趣的问题进行研究的别处。看来皮亚杰似是后者，因为康德的知性范畴表并未被严格执行，导致这种方法之原因又可能有：一是可能是难以用自己设计的"纯粹"知性范畴与为之设计出相应的"纯粹"的实验情景；二是范畴在使用于认知活动之初，就是混合在一起共同发挥作用的，它们的分离或被分别论述，乃是出于认识论的思考和分析之产物；[illegible]皮亚杰所自称的"检验"之说本来就不是"全面检验"，还是我们试图开出康德皮亚杰各方面与知性范畴本身之间某种对应的实验范式了。

对发生认识论的康德解释[illegible]

康德先验范畴的提出或提出了[illegible]理性主义[illegible]的必然结果，因为理性是不纯粹[illegible]这些范畴才是构成人类知识大厦的最后基石。康德先验的知性纯粹概念与[illegible]有的感性直观根本不同，不可能在经验中与我们直接相遇，没有一个人会说，范畴，例如因果性，能通过感性被直观到。

康德提出了"知性范畴（或称纯粹知性概念）从何而来"、"知性范畴为自然立法"，人的具有普遍必然性的知识是由什么提供保障的？[illegible]知性范畴中，当然康德在具体论述中有一些基本范畴并未提及，如"同"与"异"、"一致"与"对立"、"内"与"外"、"质料"与"形式"等，在皮亚杰的研究中在不同程度上有所涉及。

经典作家对知性范畴的"非感性来源"之性质多有论述。如莱布尼茨（G. W. Leibniz）说过："感觉对于我们的一切现实认识虽然是必要的，但是不足以向我们提供全部认识，因为感觉永远只能给我们提供一些例子，亦即特殊的或个别的真理。然而印证一个一般真理的全部例子，尽管数目很多，也不足以建立这个真理的普遍必然性。"[1]黑格尔也指出："我们认为两件事之间有因果关系，也是这样，感觉只告诉我们

[1] 北京大学哲学系外国哲学史教研室编译：《十六—十八世纪西欧各国哲学》，三联书店，1958年，第310页。

[illegible]所感知，而只是思想所发现的。"①

[illegible]

[illegible]

[illegible]的头上是多么的不合适！

[illegible]

[illegible]

[illegible]

① 转引自李泽厚：《批判哲学的批判》，人民出版社，1979年，第155页。

② 《马克思恩格斯全集》，第20卷，人民出版社，1974年，第572页。

[illegible]

[illegible]

[illegible]是由此而结出的最大硕果。

[illegible]和性。

[illegible]于主、客体相互作用的活动之中——下面我们将详加讨论。

[illegible]尽管发生认识论的核心架构处处有康德之影。

2.4 经典发生认识论勾略：特色“三论”

[illegible]

[illegible]们将专辟章节予以介绍。

[illegible]

到青少年的逻辑思维的发展》(1955)、《儿童早期逻辑的发展：分类和系列化》(1964)等著作之中。就此而言，动作—运算递进发展的四阶段论已广为人知，去中心化、运算和同化与顺化等认知功能与机制也在推理和解释认知发展过程中发挥着重要作用。

下面，我们大致以皮亚杰生前同事、与其合作多年的日内瓦大学教授、"皮亚杰文献档案馆"(Archives Jean Piaget)馆长沃内歇(J. Jacques Vonèche)所概括的特色"三论"：动作—活动论、结构建构论、逻辑运算论为线索，较系统地进行介绍和讨论。

2.1.1 [illegible]

活动(动作)论解决了主、客体分离的传统难题，对认识发生问题的回答是：主客体相互作用，就是活动。活动的相互作用揭示了认识的"发生"理论——皮亚杰批评经验论与唯理论之只看见知识的一极，而忘了心理主体与客体之间的中介——它们就是活动(动作)。皮亚杰认为，知识的出发点既不是主体，也不是客体，而是联系主、客体的活动、动作，本身特有的相互作用。

孔为献在为中文版《皮亚杰发生认识论精华译丛》所写的序言中引用过歌德的名言"泰初有为"比喻，并说过去人们对皮亚杰的根本隐喻就是"活动"，不而是"行动"之妙。发生认识论绝不……对皮亚杰发生认识论来说，活动概念作了起主导作用的范畴。更确切地说，它是皮亚杰理论之根："大道至简，衍化至繁"。发生认识论的所有其他概念，都是从活动(动作)这一"至简"之根成长或结出的枝叶和果实。换言之，"活动(动作)"论为我们找准了营造"发生认识论大厦"的正确地基，但如何盖楼需要更具体、更详细的蓝图即一系列配套的概念体系。

令人钦佩的是，活动、动作作为联系主、客体的中介和桥梁，人们对之熟视无睹，但经皮亚杰的指点，特别是其相继提出的一系列的两元概念后，从而巧妙地既避开了经验论与唯理论的局限，又保留了二者各自对认识发生发展的贡献。我把它们概括为"动作一元论"与"动作二分说"。

所谓动作一元论，其意是指，主体的一切知识都发源于动作(的协调)"与"知识"，自然包括内源性的逻辑-数学知识(从简单性范畴到复杂的逻辑推理规则)和外源性的广义物理知识。

动作一元论超越了唯理论和经验论，比康德的"综合"更为高明。它既克服了两者的不足，又保留了双方的作用，而且更重要的是还解决了发展的动力机制，即揭示了发展的直接肇源来自动作，来自主、客体相互作用的适应性活动，将神秘的目的论改造为实证的目的学。

动作的二分说更充分体现了皮亚杰的创造性贡献。皮亚杰提出了两类动作以及基于两类动作的两类经验、两类抽象、两类知识等一系列的两元概念体系。

首先，皮亚杰把动作分为两种，即个别动作和系列动作(一般的)又将动作从活动中抽取

① 李其维策划《皮亚杰发生认识论精华译丛》，华东师范大学出版社，2005年

看的经验分为两种，即物理经验和逻辑-数学经验。物理经验是关于客体本身的经验，它是借由个别动作，通过经验抽象而获得，形成有关客体的知识。这种知识又被称为外生性知识。其所谓"外生性"指的是其内容乃是有关客体本身之性质的。在皮亚杰的前期著作中经验抽象也曾被称为简单抽象。其实这种抽象并不简单，后文还会提及它在"伪反省抽象"形式中的作用。而且实际上经验抽象又是广义物理知识不断深化的必要环节，所以皮亚杰后来明确放弃了"简单抽象"而代之以"经验抽象"的提法。

物理经验与逻辑-数学经验的区分，与莱布尼茨的事实真理与逻辑真理、休谟的事实情况与观念关系、现代分析哲学的经验命题与形式命题有一定关系。认识到"活动"对认知与知识获得有作用者，并非只有皮亚杰。列昂节夫的活动论与布里奇曼的操作主义都是重视动作作用的著名理论。皮亚杰、杜威和布里奇曼都认为思维本质上是一种动作，思维动作既可以是物质性的，运用物体工具在实物上进行，也可以是精神性的，运用符号，只在大脑中进行。但列昂节夫的活动论与布里奇曼的操作主义都未解活动之妙，因为皮亚杰从"活动"中之所见均非他人所能及的。

皮亚杰的创见首先是表现在认识到在动作中，存在动作之间的关系。动作之间有"关系"的存在，就有动作的协调(coordination)，有协调就会产生一种新的、不同于物理经验的逻辑-数学经验。一系列动作之间的关系、关系的协调、逻辑-数学经验都使动作具有形式方面的属性，对于它们可以进一步概括和抽象，形成某种一般性的东西，即动作的格式(schemes/schemas)。这些格式再经过更进一步地概括和抽象，就又可以形成更高水平的格式，认知的主体框架由此搭建而成。

因此，皮亚杰理论中的一个概念最重要，就是动作！动作是一切知识的源泉。用"动作"这把钥匙，可以打开认识论中所有概念之锁：协调、对应、转换、格式、去中心化、概括化、意识、反省、抽象、逻辑-数学经验、运算、可能性、必然性、自我中心思维的去中心化；甚至同化-顺化的双向建构……它们全都依赖于动作！

总之，"动作"既是儿童智慧发育的核心，也是发生认识论整个理念体系构造的起点和灵魂所在。

有必要对逻辑-数学经验和反省抽象这两个在皮亚杰理论与认识论中至关重要的概念做进一步的阐明。

逻辑-数学经验不是反映客体本身的性质，而是反映主体动作之间的某种关系的经验。它是经由动作系统、通过反省抽象而获得的。它最初的形式是动作的协调，但随后可以相对脱离动作，在运算水平上进行。

逻辑-数学经验是皮亚杰从"动作"这个宝藏中发现的珍宝！这一发现怎么评价都不会过高！

"反省抽象"这个概念是皮亚杰的创造。当然，这种创造只是对其所指现象"命名"的创造，而不是对反省抽象现象本身的创造。反省抽象在发生认识论中具有特殊重要性。反省抽象概念的提出，使皮亚杰能够解释认知格式如何从"物理层面"向"心理层面"过渡

[illegible]面更具生成性。

[illegible]构造性和内源性是反省抽象的两大特点。

[illegible]

[illegible]

[illegible]以介绍。

[illegible]学知识的性质。

[illegible]十分惊奇，并由此而产生对数学的兴趣。

[illegible]

[illegible]
而是由儿童的思维-动作协调所赋予的。

[illegible]
式由此而来。

[illegible]
含了空间结构和运动结构的形式在内。

[illegible]

[illegible]
出现(技术发明)。

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

价，确认其在认知活动中的作用。基于图像方面的形象思维指再现，不求转变现实的主体活动，它是对客体瞬间状态的模仿，既包括各项已模仿的动作，也包括于成的知觉与表象等。皮亚杰关于动作协调产生逻辑-数学结构的理论是否包括知觉的协调？换言之，吉布森的知觉与动作的互动（也是一种协调）与皮亚杰的动作协调思想是否能够统一呢？笔者认为，统一的前提似乎需要把前者纳入后者之中。

皮亚杰认为，形象思维和逻辑运算思维分别涉及事物的静止状态与动态过程。形象思维总是从属于运算思维的，任何状态只有理解为某一转变的结果或另一转变的出发点。换言之，思维的基本方面是运算思维而不是形象思维。不过，这种"从属性"在皮亚杰晚年又受到重新审视，当然不全了解是为全论。

此外，我们不妨再大胆地设想：动作之间的协调在种系层面上表现，它们不同于思想之间联系的模式存在。总之，感觉之间与动作之间关系，反身抽象的关系也是不对称的。只有以主、客体相互作用的与动力内在来阐述发生认识论，方为最切中肯綮！

2.4.2 结构-建构论：知识的双向建构

基于主、客体相互作用的双向建构论最能概括发生认识论的全部思想精华。一切知识都是主、客体相互作用中主体建构的产物，这种建构包括动作内化与精神动作外化两个方向：皮亚杰把动作内化的发展称为内化建构，把外向发展称为外化建构，两者合称双向建构。

结构-建构论的第一环节首先是动作，然后是动作的协调，由此产生逻辑-数学经验，继而通过反省抽象形成动作的格式。格式的形成是主体认知发展形成的标志。从动作到格式的演变，均在结构-建构的统率下进行。

格式与动作有关，是动作经重复、协调、概括而形成的。它本身是静态的，但具有服务于功能作用时却是动态的，且是在应用中不断得到更精确的同化和发展的。值得一说的，格式与图式是有区别的。图式与动作无关，只是对外物的静态摄像、提炼，因为它并不完全等同于物，也有一定的概括性，它被人们用于表象等象征活动中。皮亚杰的"格式"概念可能源自早年的"格式塔"思想，但关于格式本身的发展则可以说对格式塔真正做到"留下了婴儿而泼去了脏水"。

皮亚杰的工作更进一步：把对格式加以抽象、概括，并以结构的思想予以贯通，同时又从数学中，特别是抽象代数中，找到函数、群、格等形式化工具对这些结构加以形式化。

格式的功能作用是通过它与外物的同化与顺化这两个功能实现的。同化与顺化的平衡就是适应。适应功能支配同化与顺化功能，平衡随处可见，随时存在。因为功能何曾一日停止？除非生命结束。

所有的认识论理论都会以这种或那种方式去解释主体和客体之间的相互作用，但只有皮亚杰的解释包含着一种真正辩证的相互作用过程。双向建构描述的就是这一过

程。

这一过程可粗略描述如下：

主体面对一个新奇的情景，在其与客体的相互作用中，运用已内化了的格式（这些格式是在以前的活动中已建构或归纳、储存起来的[illegible]经验材料），通过这些格式，经验材料成为可理解的事物，因它们被解释了（或也可以说它们多少被同化进来了）。反过来，主体借助同化了新的、内化的格式逻辑，又去解释其他的情景。

早在《儿童智慧的起源》[illegible]一书中，皮亚杰就已经提出了格式与内化与外化双向建构的概念。在《儿童"现实"的建构》[illegible]中，对于建构的概念就更为明确、系统了。在《发生认识论导论》[illegible]三卷著作、《发生认识论原理》[illegible]，它们的把握，对[illegible]的动作概念[illegible]，皮亚杰完成了系统的主体认识的双向建构学说。

内化建构，即在动作的活动中蕴藏着两方面的内容：一是动作[illegible]之间的协调，二是客体之间的[illegible]，[illegible]者从属于前者，因为只有通过动作（或运算），客体之间的联系才能在人的心理中发生。

外化建构是运用动作格式（内化的或尚未内化的）把客体及客体经验（物理经验）组织起来，从而建立客体的关系与变化结构，也就是广义物理知识，自然也包括外界的知识。

皮亚杰的双向建构说是其结构主义方法论的直接产物。它涉及格式[illegible]对发生认识论[illegible]，以构建了[illegible]认识论主体[illegible]。

在此，我们对格式和结构这两个概念稍做说明。格式（schème，schemes，不是schema，schemata），它是主体自身的；它本身是处于发展、变化之中的。而结构（structure）则是研究者对于这格式的模型或刻画描述，与主体无关。属于格式的[illegible]它本身没有发展，只有在作为描述某认知格式之工具是否适用的问题，这决定于研究者使用这工具的水平。如"群"这一代数结构，它既可以被用来描述幼儿对"位移"格式的掌握，于是我们说这些幼儿形成了或达到了"位移群"的认知结构水平（已[illegible]早期对稳定性客体、心理表象、空间、因果认识等关系的[illegible]）；也可用于形式运算阶段的运算转换所形成的认知结构（如INRC四元转换群）。

总之，对发生认识论而言，认知格式是主体自身的存在物，而认知结构则是作为[illegible]研究者用来使用的描述格式的工具。因此，某种意义上，我们也可以说"格式"具有本体论的意味，而"结构"只具有方法论的意蕴。这是"结构"概念在本世纪五六十年代被运用于众多领域而形成一股结构主义浪潮的根本原因。

美国著名皮亚杰研究专家戴维·埃尔金德（D. Elkind）称皮亚杰为"结构主义集大成者"。皮亚杰对广为流行的"结构论"[illegible]有被其称之为"玄虚的理论"[illegible]皮亚杰认为，结构主义在本质上是一种方法，把结构当成具有哲学意义的"实体"是结构主义所面临的"危险"，因为"结构本身是不属于[illegible]的"形式"的总和"。我们尊重皮亚杰的这一观点，因此本文每将其*Structuralism*一书之书名不用"结构主义"而用"结构论"译之

[illegible]

[illegible]点：

[illegible]

[illegible]书中关于心理结构的重要性之论述，立场是同一的。

[illegible]息与客体信息的不断交流。

[illegible]构也是不对称的。

[illegible]

[illegible] 视。

[illegible]

[illegible] 化)的研究。

[illegible] 构"概念的研究者们真正理解。

[illegible]

都是关于动作和运算的"转换"所形成的结构。这一点易于被人理解。但若难以再个细致而精准地找到"转换"的规则，或者具体指出"规则"又是如何支配"转换"的，这就绝非易事了。如，迄今较成熟的形式运算"结构"形式，也就是INRC四元转换群而言，在此群中，同一的(identical)、否定的(negative)、互反的(reciprocal)和对射的(correlative)四种转换(transformation)之"转换"就是其"规则"。反演可逆性(inversion)和互反可逆性(reciprocity)这两种可逆性就起着支配"规则"的作用。

结构由格式而来，格式是人的心理活动形式的抽象提取。没有这些格式作为认知的工具，任何简单的认识活动也不可能产生。因此，它们与客体的相互作用(同化于己，顺化于物)就是认知(心理)活动的过程。

如果说，这样的说法尚属于一般化，那么皮亚杰晚年的工作则完全是关于认知过程和机制的进一步细节的刻画。

用代数结构来刻画心理操作的形式特征，这不仅提升了我们对心理操作的形式特征的认识水平，而且也可能较大地丰富我们对发生认识论有关科学知识与个体认识的发生发展具有同步性或逆同步性的认识。

认知结构是由人类整体、主体(也就是自己)作为自然科学的心理学，它是由来自客观的材料和主体、客体、个体自己通过与客体相互作用的活动而形成的结构逐步建立起来的。这句话的关键不在于主体建立，而在于主体认知结构的建立，从而把认知中的主体性作用落到了实处，落到了心理学的肩上。

由此而必然会进一步得出这样的结论："由于心理学能说明各科学在发展过程中所使用的概念和运算，所以它在那些科学中，处于一种关键的地位"，"数学之类的科学，从其为智慧产物的角度来说，它们的形成和发展，不能离开心理学"。因而，"不能把心理学与认识论割裂开来"。心理学是构成认识论的群体的知识领域之一。认识发生问题的最终解决，必须依靠心理学。因此，问题不在于是否依靠心理学，而在于依靠何种心理学。

但皮亚杰并未把自己的发生认识论变为具体的广义物理学，尽管其以研究科学认识的发生为己任。他注重的仍是一般的、概括的，同时适用于各学科的工具型知识：逻辑-数学知识，即认知格式(形式、过程、结构)。

概言之，个体的所有知识均来自直接于客体的动作：作用于客体的单个动作产生物理经验，对其所进行的经验抽象进而产生关于对象的物理知识；对系列动作之协调，则产生不同于物理经验的逻辑-数学经验，对此经验所进行的抽象也是不同于经验抽象的反省抽象，此抽象产生具有工具意义的逻辑-数学知识。两类知识源于两类抽象，两类抽象源于两类经验，两类经验又源于两类动作，两类动作都源于主客体相互作用的活动；前述"伪经验抽象"的递升和介入，通过双向建构机制，使人们关于对世界的认识，步步由表及里、由浅及深；同时使关于自身的认知工具(逻辑-数学知识)也逐渐更为精细——所谓结构之可变性。以上过程，其中的每一步都有相应的功能方面的配合，特别

过于进化史起着引导作用。所谓功能之不变性，在功能实现中，结构既进化着自身，同时又结构着、构造着外物。皮亚杰的结构研究以深入的建构过程的研究丰富了结构论，而不是抛弃了结构论。

2.4.3 逻辑决定论：心理逻辑与发展阶段

阅读皮亚杰著作的人，一定对"逻辑"一字不陌生。但皮亚杰所说的逻辑在很多情况下与逻辑学家所维护的逻辑含义有别。前者是心理逻辑，后者是公理化的形式逻辑，尽管它们都是思维形式，这是肯定的。但仍有些人，甚至"非皮亚杰的逻辑学家"们，就是因为不十分明了两者的这一根本区别而对皮亚杰的逻辑产生误解。对皮亚杰心理逻辑的指责，从根本上说，乃是以公理化的形式逻辑的标准硬套在皮亚杰的头上，于是造成"冤案"。诸如为什么不使用命题逻辑等要求也就莫名其妙地提出来了。心理逻辑的形式化再精致，也不可能成为公理化的形式逻辑，它们是两股道上的车，不存在一体化的可能。

皮亚杰不认为自己是逻辑学家，逻辑学家也不认可他是圈中之人。当然，这不是说皮亚杰对逻辑学没有看法，皮亚杰有自己的逻辑思想。因此，似可以谈"皮亚杰的逻辑观"，但不宜说"皮亚杰的逻辑学"，因为他从未做过公理化形式逻辑学的研究。"逻辑学"与"逻辑观"一字之差，其义有别，不可不察。

因此，如果除了称皮亚杰为"发生认识论者"之外，还硬要把他与"逻辑"扯上关系，那也许可以叫他一声"心理逻辑学家"。所谓"心理逻辑学"，心理逻辑（psychologic）具有"心理活动之规律"的含义，"心理学"一词本身也是从"规律"这一含义而来的。心理逻辑学从属于心理学，而不是形式逻辑的一部分。心理逻辑学在较窄意义上，也可称"运算逻辑"，因为在更宽泛的意义上，运算逻辑之前的动作逻辑也属于心理逻辑学范畴。

谈到心理逻辑，特别是运算逻辑，一定要先对下面几个问题有所阐述，它们对理解皮亚杰理论至关重要。正是为了方便，皮亚杰利用了大批逻辑符号。他只不过在与逻辑学家们所熟悉的逻辑概念，如蕴涵、析取、合取……时，使用了相同的符号而已。

皮亚杰心理逻辑学是发生认识论的重要组成部分，它不属于逻辑学，是关于主体（特别是成长中的儿童）思维活动规律的概括。它不是以构造正确思维（推理）必须遵循之规律的公理系统为目的的逻辑学研究，不以构造一个由推理规则所组成的公理系统为目的。公理系统在一般论述中是以逻辑推理的形式（有效式），在命题演算中为重言式、永真式，在谓词演算中为普遍有效式，它们表示的都是正确思维（推理）必须遵循的规律。而皮亚杰心理逻辑学中所概括的形式表示的是人的思维的可能运行的规律。它运用不同发展阶段的形式化了的认知结构来解释该阶段的主体（儿童）的认知活动，即不只是文字的描述，还用某种逻辑结构加以说明。概言之，形式逻辑学的目标是建立一个正确思维（推理）必须遵循的公理系统，而心理逻辑学的目标则是寻找"人的思维活动的规律"。

因此，一定要分清皮亚杰在"与逻辑有关的"著作中，到底是在谈自己的逻辑观

[illegible]那是另一层面的问题了）。

[illegible]INRC[illegible]转换。

因此INRC[illegible]INRC[illegible]间地带。

[illegible]

件"。没有同化工具的同化活动,就没有认知。

[illegible]构则形成(获得)关于外物的广义物理知识。

[illegible]着发生认识论的主要的同时也是核心的任务。

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]分为具体运算水平和形式运算水平。

[illegible]

[illegible]10 章,第 108 页。

② 参见同上第 109 页脚注。

[illegible]
皮亚杰的形式化和形式逻辑的形式化不是同一回事。

[illegible]
些可用的合适工具(函数、群、格、范畴论等)。

[illegible]
则以注重内涵的意义逻辑为特色。

[illegible]
个运算结构。

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

辑学家那样使用公理化的逻辑形式思考。

[illegible]

这一重要不同之处。

[illegible]

① Piaget, J. "Piaget's Theory." Section 23. (G. Gellerier & J. Langer, Trans.). In: P. H. Mussen (Ed.), *Carmichael's Manual of Child Psychology* (3rd Edition, Vol. 1). NY: Wiley, 1970.

种对应关系，尽管各自的目标不同"。逻辑学家给予心理学家[illegible]某些结构的一种正确的方法，因为它们是从思维运算机制的分析中产生出来的。皮亚杰还不否认："每一次我们要在思维发展的过程中去构造某种完整的结构时，我们总是在与逻辑学家或我们共同关心的该领域的专家们的合作之下，做出努力去把这一结构加以形式化。"

根据心理逻辑水平的高低，于是皮亚杰又把相应的认识水平分为不同的认识发展阶段（这就是我们所熟知的四个阶段）。由此，一定要看到，心理逻辑水平是发展阶段的根本，这就是皮亚杰所主张的逻辑决定论（logical determinism）。逻辑[illegible]了，我们可以通过对儿童青少年[illegible]使用的逻辑的内容，确定其思维的水平。我们不能说思维是逻辑的镜子。这就是逻辑决定论的固有含义。

最后，我们也不应忽视形式逻辑与心理逻辑共同建立在[illegible]之形式与内容[illegible]分离基础上。对形式逻辑与公理逻辑而言，似乎不是个问题。三段论的有效式、命题逻辑的永真式（重言式）犹如车轨，自然可以运行各种列车。车轨就是形式，列车就是内容，不同的内容可以行驶在同一条轨道上。

但公理化的逻辑形式对主体而言，并不是一致有效的，或者说，主体在很长时间内只能是在"错误的"形式下运行的，但错误的形式也是逻辑形式，只不过是"心理逻辑"形式。皮亚杰的心理逻辑学是以这些实际进行的、可能为错误的、相对于公理化而言的形式作为研究对象的。因此，我们对心理逻辑的"形式"属性要有充分的认识，而且这有助于我们理解后面将进一步讨论的心理本体和思维之形式与内容的同一[illegible]。

2.5 发生认识论的功能方面："生物学化"的是与非

生物学在皮亚杰发生认识论中的意义将涉及生物学与认识论、心理与生理之间的关系，皮亚杰的兴趣完全不在传统意义的"生理机制"上。[illegible]我们研究所要采取的路线。在"皮亚杰的理论"一文中，皮亚杰一开始就[illegible]发生认识论的任务就是"从生物学出发构筑一座通向科学认识之桥"。因此可以说皮亚杰是一个"从生物学出发的认识论者"，而不是"生物学的认识论者"。那么，是否可以说皮亚杰的"生物学路线"走的是一条"生物学化"之路呢？

皮亚杰的生物学在发生认识论中的作用可从"桥梁"和"类比"这两个角度来理解。"桥梁"意味着有某种实质的联系，"类比"则只是一种平行但可能有对应的关系。我以前侧重于把生物学在发生认识论中的作用视为类比方法论但也为"桥梁"之说保留某种可能性。

皮亚杰把知识与生物学这两个看似无关的领域联系在一起，《生物学与知识》（1967）就是典型，后又陆续有《生物适应与智慧》（[illegible]）、《行为与进化》（[illegible]）及"生物

① 转引自李其维：《论皮亚杰心理逻辑学》，华东师范大学出版社[illegible]年版，第[illegible]页。

[illegible]他坚持的[illegible]有结构与机能两个方面；它们结构可以不同，但功能表现[illegible]都要与环境相[illegible]才能得以发展。

[illegible]从而把[illegible]

[illegible]

性"①。

[illegible]

变性，如此等等。

[illegible]

[illegible]其外部方面。有内部的组织化才能实现对外界的适应。

[illegible]

[illegible] *of cognition.*)，李其维译，华东师范大学出版社，2005年，J. Voneche 中文版序。

② Piaget, J. "Piaget's Theory". Section 30. (G. Gellerier & J. Langer, Trans.). In: P. H. Mussen (Ed.). *Carmichael's Manual of Child Psychology* (3rd Edition, Vol. 1). NY: Wiley, 1970.

列。

[illegible]成长和认知的发展是功能不变与结构变化的统一。

[illegible]适应(平衡)的状态。

[illegible]是由“内”或“外”单方面决定的。

[illegible]

[illegible]功能差异的分析。

[illegible]

① Piaget, J. *Biology and knowledge: An essay on the relations between organic regulations and cognitive processes*. Chicago: University of Chicago Press, 1971, p. 322

[illegible]

[illegible]导出的内源性知识。

[illegible]即产生了内源性重构的结果。

[illegible]下去，做很长时间，两个容器中的弹子数目是否相等？

[illegible]

① Piaget, J. "Phenocopy in biology and the psychological development of knowledge." In: H. E. Gruber & J. Jacques Vonèche(Eds.). *The essential Piaget: An interpretive reference and guide*. New York: Basic Books, 1979, pp. 803-813.

[illegible]
呢？

[illegible]

[illegible]

[illegible]
活动如影随形的，似乎沾了点“生命冲动”的味道。

[illegible]
的存在，至少它隐含着认知发生的条件。

[illegible]

[illegible]
小了！

[illegible]
了。

[illegible]

可能是见仁见智且各有拥趸的事了。

[illegible]

[illegible]

2.6 发生认识论的跨学科本质

[illegible]

[illegible]

[illegible]

以上[illegible]发生认识论[illegible]，而[illegible]式了一种[illegible]，[illegible]儿童认知发展心理学，[illegible]“方法论探究”。[illegible]儿童发展心理学本身在皮亚杰理论体系中[illegible]。为什么以儿童[illegible]文化人类学[illegible]“隐喻”[illegible]，[illegible]文化人类学[illegible]研究之不足。[illegible]，其[illegible]《心理发生和科学史》(1983)。

因此，[illegible]核心目标下，[illegible]，[illegible]发生认识论[illegible]。

[illegible]发生认识论[illegible]，[illegible]是儿童内在心理逻辑水平的外显反映。

[illegible]，其中[illegible]认识论、逻辑与数学(形式化重担的承接者)更为重要。

3 皮亚杰理论的“新发展”：最后十年研究的主要指向

皮亚杰从[illegible]著作等身、蜚声全球的[illegible]，其[illegible]七十余年[illegible]，其思想自然会有变化[illegible]。[illegible]没有变化[illegible]，[illegible]思想[illegible]。[illegible]理论、称得上重大变化的，还是集中发生在其最后十年。因此，有必要把目光聚焦于这一时间段内。[illegible]“新”字[illegible]“理念”[illegible]，[illegible]“新理念”，[illegible]以“新时期”名之[illegible]。[illegible]期。

[illegible]皮亚杰理论发展的这一特殊阶段，[illegible]本文集[illegible]，而是希望以发展的眼光来看待发生认识论[illegible]皮亚杰自己[illegible]，发生认识论本身将永远处在发展之中，保持着对各种发展可能性的开放。

[illegible]射与态射：比较与转换[illegible]、关于“可能”[illegible]、[illegible]和科学史[illegible]其内容实[illegible]皮亚杰理论[illegible]发生认识论[illegible]，[illegible]因为它[illegible]我们将[illegible]分析[illegible]数学范畴论[illegible]思想[illegible]一种[illegible]

[illegible]

[illegible]们足够重视。

[illegible]式》,1980),为认知发展的过程解释提供了一种“另类”视角。

[illegible]省抽象的建构特质之描绘,大大向前推进了一步。

[illegible]

[illegible]

[illegible]文逻辑")这三个方面。我们分述如次。

3.1 对结构 建构过程及其机制的深化研究

[illegible]发展中的中心问题》(1975)两书分别为它们的代表作。

[illegible]中将反省抽象称之为该书最主要的贡献。

[illegible]

[illegible]称为元反省或反省思维(pensée réflexive)。

[illegible]

[illegible]

身动作或自身知识性质的意识。

[illegible]

一概括化则以一次抽象为前提。

[illegible]

象。

[illegible]

[illegible]焦点。

[illegible]以相同的方式运作的。

[illegible]它与经验抽象是不同的过程。

[illegible]则不会产生类似的层级。

[illegible]

[illegible]

① 参阅 Piaget, J. *Studies in Reflecting Abstraction* (2 vols). Sussex: Psychology Press, 2001, Chapter 18.

② 参阅 Piaget, J. *Studies in Reflecting Abstraction* (2 vols). Sussex: Psychology Press, 2001, Chapter 2.

[illegible]理性，则会伤害双方，因而也就动摇了根本。

[illegible]

[illegible]的八个群集有关吗？

[illegible]的可观察量是什么以及是什么构成了协调来进行区分。

[illegible]与必然性模型中，从程序角度说到了反省抽象。

[illegible]

[illegible]的思想。①

下面，我们考察[illegible]

[illegible]是一位不断自我修正的"修正主义者"(弗内歇语)。

[illegible]至内涵相近。

[illegible]的。

[illegible]

[illegible]向。

[illegible]适应于目标"的能力，三者几乎就是同义词。

① 参阅 Piaget, J. *Studies in Reflecting Abstraction* (2 vols). Sussex: Psychology Press, 2001, Chapter 5, 10, 12.

[illegible]都[illegible]着"目的[illegible]"的[illegible]它们都[illegible]"目的论"的[illegible][illegible]"目的"[illegible]

[illegible]加以解释和说明，简言之，即用目的来说明行为。

[illegible]人所意识。①

[illegible]目的就是人[illegible]某种机能，行动（动作）总以行动者的（即人的）存在为前提的。

[illegible]

现了完美的人生呼应！

[illegible]

也未有停息！

[illegible]

① 参阅 Piaget, J. *The equilibration of cognitive structures: The central problem of intellectual development*. The University of Chicago Press, 1985.

式》(*Les formes élémentaires de la dialectique*, 1980)一书更以较多篇幅重新审视了由肯定和否定间的不平衡而导致的思维中的矛盾。

如果说活动(动作)是发生认识论最核心的基石，然后格式、协调、反省抽象、概括化乃至结构等均可组成一列火车(我们也可称其为结构系统)，那么平衡化则是这列火车发挥其功能的动力，是前行的引擎。结构何以[illegible]通过平衡化实现各种广义的[illegible]标。对火车而言，则可以理解(更具象地)为提供动力的燃料、动力等，它[illegible]结构发展的动力方面，是功能作用的用武之地。

下面略述平衡化概念对其他[illegible]研究工作的重要作用。

先以矛盾研究为例。《关于"矛盾"的研究》(1974)一书在《认知结构的平衡化》(1975)稍前出版，被认为是"国际发生认识论中心"(International Center of Genetic Epistemology)研究方式的一次重要的转移。以前的[illegible]致力于分析具体物理系统之结构建构的方式，[illegible]。在《关于"矛盾"的研究》中，则将关注重心转移到"所有认识[illegible]建构"，因此[illegible]心理发展的一般机制，而不再是发展的结构。

对皮亚杰来说，矛盾是肯定性和否定性之间的一种不完全的补偿。"[illegible]肯定性和否定性之间出现不平衡或不完全补偿，[illegible]，矛盾就出现了。[illegible]肯定和否定[illegible]补偿，[illegible]矛盾[illegible]可逆性[illegible]。皮亚杰认为有一种基本的矛盾，[illegible]对否定完全忽视，对肯定和否定进行[illegible]，在整个[illegible]矛盾。

矛盾能够超越[illegible]只是在[illegible]推理过程中，[illegible]可以被肯定和否定之间更高的平衡之必然[illegible]抵消。在个体与科学知识的发展中都会经历这样的过程。那么，为何皮亚杰如此热衷于"矛盾"研究呢？这又与平衡化有关。皮亚杰认为，"认知的平衡化除了暂时的[illegible]之外，永远也不会表现[illegible]。对此，我们没有什么可以哀叹的……相反，平衡状态[illegible]，事实应该[illegible]积极的方面：所有的知识都是在解决[illegible]一个问题的同时，又带来了新的问题"。

因此，在皮亚杰关于矛盾的新概念中，逻辑水平最为普遍的一般矛盾形式是"肯定与否定之间不完全的补偿"。整个《关于"矛盾"的研究》一书，集中讨论的就是矛盾与平衡化之间紧密的[illegible]关系。因此，不夸张地说，破解"矛盾"之路亦即理解非可逆性如何转化为可逆性的通达途径。

并且，在处于前逻辑形式阶段面对有关守恒、可逆性和推论产物缺乏必然性等问题时，上述一种情况所造成的"矛盾"过程是不可避免的。固有这一事实，使我们更近地研究矛盾与不平衡的关系，并将它作为可逆性与平衡化之间关系的补充。[illegible]

① Piaget, J. *The equilibration of cognitive structures: The central problem of intellectual development*. The University of Chicago Press, 1985, p. 19.

的理论，认为关于"矛盾"的研究，又使得皮亚杰"建构发生认识论的工作向前迈出了重要一步。

不过要指出，皮亚杰"始终用平衡化和平衡的缺乏"即不平衡来解释实际矛盾在思维活动中的存在，虽然[illegible]他视"矛盾"为第一动力的思想，但也肯定矛盾在智慧、知识和科学发展中的作用，特别强调了实际上"不平衡总是由肯定与否定之间不充分的补偿造成的"。[illegible]由这一普遍一般的特征也有不同的形式，因而可分为逻辑、数学和物理学各种类型。①

[illegible]以蔽之，如果肯定与否定之间补偿的缺乏持续了我们可以感觉到的任意时间，也同样经了相当时间，这不是因为它们之间的[illegible]的结果，而是因为肯定的特征具有直接性，[illegible]对否定的构建，[illegible]肯定与否定之间[illegible]产生的矛盾，在很长时间内不为主体所觉察，因为它要到[illegible]能有否定以否定的律，为先决条件的。

关于《关于"矛盾"的研究》这本书，其目的是阐明"矛盾"与动作（或思维）的"不平衡"两者之间的相互关系。矛盾[illegible]与"可逆性"和"平衡化"有着对立的关系，但[illegible]。因此，皮亚杰反对有些人的"平衡化概念的提出尤其必要，简单的可逆性概念本身就足以说明问题"的观点。

但是，问题在于，所谓"消失"的可逆性是怎样实现的？从根本上说，应说明两种可逆性的本质特征"互为的相互关系"和"正反之间的转换"是如何发生的？

但是，[illegible]说到矛盾，情况会变得更为[illegible]。为什么？因为在分析"不平衡"时，总有"[illegible]"矛盾"[illegible]。那么，"矛盾"与"不平衡"，[illegible]的不同呢？

根据皮亚杰，可逆性依赖于平衡化，是平衡化的最[illegible]产物，"运算的可逆性[illegible]次[illegible]"[illegible]。基于此，我们[illegible]，[illegible]"[illegible]造成了矛盾，而且矛盾[illegible]不平衡[illegible]"[illegible]不平衡是由什么构成的"。[illegible]"一个不平衡可能[illegible]成为一个矛盾，在不[illegible]以矛盾作为先决条件"。[illegible]"动作之认识[illegible]"[illegible]一种构[illegible]的"矛盾"，[illegible]"[illegible]有了一种对不同结果的[illegible]"[illegible]。[illegible]的"矛盾"就变成结构上的"矛盾"了。

《可能性与必然性》（[illegible]）也是皮亚杰晚年一本重要著作。皮亚杰早年关于可能性方面的著作《儿童[illegible]》（[illegible]）主要描述从婴儿的唯我念开始，到儿童的自我中心，再到儿童中期的[illegible]主义，其间需要很长的一段时间，[illegible]儿童约是12岁，才能发现现实性和可能性之间的关系。新的研究的着眼点则是考察儿童对可能性的理解如何随年龄的发展及如何与运算结构相联系的。可能性不能产生于逻辑运算，因为逻辑运算相当于必然性。皮亚杰坚持认为，可能性的发展大体上与运算的发展成

① 参阅 Piaget, J. *The equilibration of cognitive structures: The central problem of intellectual development*. The University of Chicago Press, 1985, Chapter 4,5.

[illegible]性”进行组织的时候，相应的数理逻辑结构才会产生。

[illegible]必然性的条件而达于该水平。

[illegible]的研究和探索，这不是偶然的。

[illegible]能性、可能性之间的关系及其达于平衡的必然性建构。

[illegible]

[illegible]畴。

[illegible]个方面，而是在所有任何发生平衡化的地方都能找到。

[illegible]“认知发展”之大局。

3.2 意义逻辑：心理逻辑学的新视角

[illegible]

为什么会发生这种转向，原因不外乎内外两方面。就心理逻辑学自身而言，它以实际思维为研究对象，因而它必然是以[illegible]意义联系的自然逻辑为取向的。自然逻辑之[illegible]意义联系而不是由外延引导的。因此，这一转向是迟早会发生的，是对象使然。另一方面，则是当代基于外延的形式逻辑的缺陷所致，心理逻辑与此为伍难免受累。

众所周知，自弗雷格（G. Frege）以降，现代逻辑主体部分都是外延逻辑，而且，[illegible]逻辑的引入，[illegible]带来了所谓"实质蕴涵"的[illegible]的困难。尤以[illegible]者为最。[illegible]所谓蕴涵怪论，"一个真命题为任何命题所蕴涵，而一个假命题则蕴涵任何命题"。[illegible]因为在外延逻辑中，实质蕴涵是作为一种真值函项定义的，即 $p \supset q$ 仅当 p 且非 q（即 $p \cdot \bar{q}$）时，其为假；在其他情况下（$p \cdot q$ 或 $\bar{p} \cdot q$ 或 $\bar{p} \cdot \bar{q}$），一律为真，甚至当 p 与 q 之间不存在任何意义联系时亦是如此。

当然，[illegible]的关系的认知[illegible]个体经验和人类整体"科学"水平，[illegible]也有一定的[illegible]意义，[illegible]有助于我们对[illegible]，因为[illegible]与已知的知识相悖。

[illegible]把"蕴涵"[illegible]的含义弱化[illegible]"条件"（condition）[illegible]，也不[illegible]真值函项定义在[illegible]情况下[illegible]不一致[illegible]会导致表示为 $p \cdot q$ [illegible]逻辑[illegible]。因此，$p \cdot q$ [illegible]的理论建构之合适的逻辑工具的。

[illegible]在当今世纪[illegible]年代末，"蕴涵"[illegible]引入现代逻辑[illegible]年代，安德森（A. R. Anderson）[illegible]（N. D. Belnap）[illegible]，相干与必然的逻辑（*Entailment: the Logic of Relevance and Necessity*）[illegible]相干（relevance）和[illegible]（necessity）逻辑的[illegible]系统，把"[illegible]蕴涵"[illegible]为相干蕴涵（→），标志着[illegible]外延逻辑[illegible]内涵逻辑的[illegible]

在[illegible]意义逻辑中，其核心概念是"意义蕴涵"，即当 q 的意义被包含在 p 的意义之中，[illegible]那么就可以说 p 蕴涵 q（$p \to q$）。皮亚杰认为在意义逻辑中，其[illegible]是"意义蕴涵"，即"如果 q 的一个意义存在于 p 的意义之中[illegible]，那么 p 蕴涵 q（$p \to q$）"。[illegible]意义逻辑显然与安德森等的内涵逻辑立场一致。

[illegible]心理逻辑学研究[illegible]与已有相对[illegible]是不同的外[illegible]

个二值命题逻辑的二元运算》(1952)、《从儿童到青少年逻辑思维的发展》(1955)、《儿童早期逻辑的发展：分类和系列化》(1959)以及《运算逻辑试论》(1949)等著属于经典外延阶段的运算(心理)逻辑研究范围，尤以《运算逻辑试论》为其标志。该论著描述运算的变换；256个三值命题逻辑的三元运算，最为独特，但此时相对应的形式逻辑学仍是外延性的。后期的心理逻辑学的代表作是皮亚杰与加西亚合作撰写的《走向一种意义的逻辑》(*Vers une logique des significations*, 1987; *Toward a logic of meanings*, 1991)。皮亚杰为此书冠以"导论"名称，它是"借着一种意义逻辑的方向，已经在修正了运算逻辑"。因此，它是皮亚杰继《运算逻辑试论》之后，对心理逻辑学的又一次"大革命"。它"在内涵意义上特别说明诸如'和'、'或'等逻辑联结词的运用"，尤其指出"意义蕴涵"如何不同于"实质蕴涵"而避免了后者的"悖论"。

皮亚杰认为意义与意义蕴涵这两个概念是有区别的。他认为关于意义的形成、增加，它们的多样性及其归属等问题属于"意义的意义"范畴，是对"意义"的研究；另一类研究则是关于意义蕴涵的分析。

但意义同意义蕴涵又是不能分离的。一方面，它们具有某些共同特征，例如，通过一种包含或相交而相互联系；另一方面，意义是更本质的，它们处于一个有向的网格，即像螺旋一样发展。它们的关系更可从"任何可观察之物总是与一种解释相联系"这一点来理解。因为在解释时，必然地不仅涉及意义，同时也涉及这些意义之间以及它们与先前意义之间的推理关系。这种推理只能首先由意义之间的蕴涵然后由动作格式之间的蕴涵所构成。概言之，一切言成的行为，它们的意义和蕴涵是通过工具(认知格式)的使用而为主体所构造的。

为什么说经典皮亚杰理论时期的心理逻辑学特别是形式运算阶段的运算逻辑是外延性的，就因为与皮亚杰所说的"运算逻辑"相对应的形式逻辑是外延性的逻辑：INRC四元群与16个二元命题的组合系统、256个三元命题的组合系统中的所有逻辑关系(又称"逻辑运算")都是基于外延来定义的。皮亚杰使用Venn氏图来表示16种二元命题运算形成的格结构，又借用"群"这种代数结构来描述命题运算的转换结构(机制)，这一切都是建立在外延逻辑的基础上的。这特别反映在所谓形式运算的命题阶段。皮亚杰对析取、合取、蕴涵等逻辑关系的定义与当代数理逻辑相同，特别是INRC群和16个二元命题运算所组成的组合系统完全依据的是外延逻辑。

由于前述外延逻辑的局限(蕴涵悖论、析取二值论前提的相容性问题等)，以及受安德森和贝尔纳普的《衍推：相干与必然的逻辑》的影响，皮亚杰晚年对心理逻辑学的探索从20世纪70年代对现代形式逻辑中蕴涵(implication)的标准表述(由"如果"和"那么"联结的语句之间的关系)不满开始，因为他认为这不足以描述人的真实思维。于是

① J.皮亚杰、R.加西亚：《走向一种意义的逻辑》，李其维译，华东师范大学出版社，2005年，导论，第7页。

促使他与外延性的"实质蕴涵"分道扬镳，提出了另一个称之为"意义蕴涵"（meaning implication）的选择，启用了关于对动作间、认知运算间、命题间的蕴涵关系进行研究的宏大计划（1978—1987）。但直至他逝世仍未形成一个满意的意义蕴涵的心理逻辑体系。这些相关的研究最终被集中反映在其身后出版的《走向一种意义的逻辑》一书中。皮亚杰生前出版的《逻辑运算试论》（1972）第二版，也由格里兹（J.-B. Grize）根据意义逻辑重新撰写了主要修改有关运算逻辑中的命题逻辑部分。因此，该阶段的运算逻辑被改写为运算逻辑——运算逻辑是运算逻辑与意义逻辑的融合。这一阶段的意义蕴涵，最初以系统化的产生的形式为特征，是一种动作之间的感知运动的蕴涵。随着符号功能的获得与完善，才逐渐导致"语言陈述之间意义蕴涵"的出现。

意义蕴涵的提出代表了皮亚杰心理逻辑发展最后阶段在心理逻辑方面的标志性成果。皮亚杰认为，那些行为动作或运算之间有意义蕴涵。"如果我们没有说错的话，以前几乎还没有人讨论过"。"我们观察到在动作背景中的不成熟的运算的形成，其中的每一个运算都与命题逻辑中16个二元运算中的每一运算相对。自然地，这些先行运算是孤立的，它们与具体特殊意义相关联，而不是已组成为结构整体（如群集等）"；"重新发现这些动作协调水平的16种运算在前运算阶段之前（甚至几乎同时，更在INRC结构被使用之前）就存在，这真是一个令人惊讶的富有启示的现象"。因此，揭示这种逻辑的构造构成了运算逻辑的一种自然的和必然的延伸。③

概言之，皮亚杰和加西亚的《走向一种意义的逻辑》是对早期有关运算逻辑的扩展和修正。这一工作也是基于儿童在其对自己动作间的意义联系，运用一种内涵逻辑来予以说明（一定程度的形式化）。

皮亚杰试图"通过两个方面来重建运算逻辑"：首先，构造一种意义逻辑，运算逻辑会自然地从这种意义逻辑中产生；其次，对命题逻辑进行新的形式化（以前这种形式化过于依赖于外延逻辑了）。

皮亚杰认为，广泛建立各种行为的动作之间的蕴涵表示了逻辑的根源。未形式化之前的逻辑也是逻辑，且这种逻辑是主体自从行动时就开始起作用的逻辑，推理就用到了逻辑。"动作之间的逻辑，可以说蕴涵只能是意义的逻辑"（请注意"只能"一词！）。"在这种逻辑中，蕴涵并不限定于语句陈述；根据主体的观点，每一动作或运算都被赋予意义"，主体赋予动作以意义或动作具有意义。这就既可以"在动作的意义之间"处理蕴涵的关系，也可以"在运算的意义之间"处理蕴涵的关系。

① 皮亚杰、加西亚：《走向一种意义的逻辑》，李其维译，华东师范大学出版社，2005年，第131页。

② 同上，导论，第7页。

③ 皮亚杰、加西亚：《走向一种意义的逻辑》，李其维译，华东师范大学出版社，2005年，导论，第6—7页。

④ 同上，第4页。

推理的最初形式是动作的蕴涵，它是一种动作[illegible]意义之间的蕴涵，是皮亚杰[illegible]开创的所谓"前逻辑"或"[illegible]的逻辑"，[illegible]、[illegible]对象[illegible]的逻辑是相对于运算逻辑而言的，此时内容和形式还较少分化。

那么，又[illegible]判定早期推理的存在呢？只要"对动作的意义在动作[illegible]以[illegible]地区分"，通过主体关于动作之间的[illegible]和[illegible]就可以[illegible]推理的存在。皮亚杰把"推理"[illegible]和[illegible]到最基础的动作水平[illegible]为一个包含着[illegible]的动作蕴涵，从其开始之际，[illegible]与某种目的有关，[illegible]具有[illegible]的[illegible]动作[illegible]主体的目的)，因此它就构成了一种逻辑，即使是在最原始的水平。

最初水平的动作蕴涵[illegible]形成[illegible]很长，这是一个[illegible]的过程。[illegible]格式，[illegible]格式[illegible]，诸如[illegible]，或者[illegible]种有趣的动作使[illegible]"内容"[illegible]东西成为另一个[illegible]东西的"容器"，[illegible]的容器-内容格式[illegible]一般[illegible]工具。

[illegible]概念的[illegible]："我们[illegible]……是关于[illegible]和必然性[illegible]是关于一种意义逻辑之构造[illegible]了一种更清楚的[illegible]意义[illegible]理念[illegible]"皮亚杰特别指出意义逻辑在其中的[illegible]，认为意义逻辑是一种[illegible]过程[illegible]。这[illegible]意义逻辑[illegible]过程[illegible]相关，它[illegible]形式化了[illegible]"在[illegible]"[illegible]，不存在[illegible]意义之间的蕴涵，[illegible]"

[illegible]一种意义的逻辑[illegible]可以[illegible]运算逻辑[illegible]，相[illegible]的逻辑的"会聚"之产物。当然，这一会聚[illegible]运算逻辑[illegible]逻辑[illegible]的对意义的[illegible]，因为[illegible]，相[illegible]逻辑不[illegible]运算逻辑[illegible]形式化[illegible]。[illegible]逻辑是公理化的形式逻辑；运算逻辑是[illegible]运算，[illegible]形式化[illegible]，[illegible]公理化[illegible]义务。公理化的逻辑形式是不可能[illegible]的[illegible]是另一种[illegible]化。[illegible]现代的[illegible]逻辑与运算逻辑的关系[illegible]"[illegible]"[illegible]逻辑(LR)与运算逻辑(LO)的关系本质并未改变。

相[illegible]逻辑(LR)与运算逻辑(LO)的"[illegible]"[illegible]更大，这不仅因为[illegible]一种意义的逻辑[illegible]，相[illegible]与必然[illegible]逻辑[illegible]，更在于[illegible]对意义逻辑的[illegible]解释[illegible]逻辑的思想，皮亚杰[illegible]入了内涵(意义)逻辑的新程。

[illegible]

[illegible] (relevance) [illegible] (intension) [illegible]
很好的例子予以说明内涵是如何相干的：

[illegible]
得到玩具的儿童的意图也是相干的。

[illegible]

[illegible]

[illegible]
和动作推理或缊涵的内容。这就是最初水平的缊涵。

[illegible]
些事物可以是客体、行动或思维等。

[illegible]

[illegible]

但它有不同的理由。

[illegible]《走向一种意义的逻辑》一书中的实例就是极好的说明。

[illegible]的关系不是建立在语言关系基础上的。

[illegible]逻辑学。

[illegible]112 页。

3.3 范畴论：刻画建构过程的新数学工具

首先应当说明，此处所说的"范畴"，不是康德意义上的先验逻辑的知性范畴，而是抽象代数范畴论之"范畴"。谈到建构过程的新数学工具，无法绕开范畴论之"范畴"，就像早期的结构绕不开"群"一样。

皮亚杰终其一生都在寻求对认知结构之建构过程进行精确化描述，早年仅局限于概念的描述，晚年则求助于一种具有更少限制、更富抽象（是否更适合发生认识论）的形式化工具：抽象代数中的范畴论。对于皮亚杰晚年转向范畴论之效果，似尚有待商榷。对此有兴趣者可参阅我为《态射与范畴：比较与转换》一书所写的长篇导读，我在那里提出了几个思考的重点方向。至今立场无大变，有些新的想法，略陈于后。

《态射与范畴：比较与转换》一书之大部由皮亚杰完成于[illegible]年，最后于1980年出版，[illegible]之一，它是皮亚杰与他的同事克拉(G. Henriques)、阿舍尔(E. Ascher)等数学家和著名学者合作的一本极其重要的著作，[illegible]皮亚杰以新的数学工具——态射与范畴来分析和刻画认知结构的建构，其创新意义不言而喻。

[illegible]西摩·佩珀特(Seymour Papert)在为该书写成的"序"中指出："[illegible]"[1] 莱斯利·史密斯(Leslie Smith)教授也曾在为此书[illegible]之书评中对该书给予了高度评价，认为该书为知识建构提供了新的理论解释，是一个跨学科合作研究成果，展示了[illegible]具有专长的数学家们的杰出贡献。

在此书中，皮亚杰[illegible]对其建构过程、程序和机制[illegible]

范畴论在抽象代数发展史上是在[illegible]之后才建立起来的。何谓范畴？范畴是从数学的各个领域中概括出来的一种抽象的数学系统。"对象类"及其"态射"集合是范畴的两大要素，而尤以"态射"概念最为核心与根本。态射也是映射，但它是映射的复合，而且指那个的映射，"态"者，保持某种结构之意也。因此，对态射来说，重要的是使对象的原有结构保持不变；[illegible]在态射下[illegible]的范畴是对象及其所有可能态射的[illegible]，在此意义上，可以说范畴是结构的结构。若

[1] [illegible]《态射与范畴：比较与转换》，[illegible]译，华东师范大学出版社，2005年，前言，第41页。

[illegible]构。

[illegible]建构主义的建构本质予以刻画则有赖于范畴论。

[illegible]但稍乎过于一般化了。

[illegible]一件十分自然的事情。

[illegible]程"，也更为符合心理的实际，因而也使之成为更合适的工具。

[illegible]样。

[illegible]

[illegible]于是，范畴论就自然而然地被皮亚杰拿来所用了。

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]的对应。

[illegible]对应。因此，在动作和运算思维的每个水平都有对应。

[illegible]括性高于简单运算结构的原因。

[illegible]

[illegible]

可以被设想为是一个垂直的演替；另一方面，对应则是横向的。这里没有转换，因为关键是按其本来面目去比较这些命题。你也可以比较转换，因为一个转换就是一个已唯状态，不过仍是在不改变这些转换的情况下进行的。因此，这两个系统是互补的又可区分的。

对应和转换之间的关系存在三个可区分的阶段：首先是对应为转换铺路的阶段，在能够比较转换或转换的结果之前，必须能够进行对比；其次转换和对应是相互作用的，也就是说，它们相互服务，彼此促进对方的有效形成；最后是新的对应即每个直接运算与其反向运算之间的必然的对应。

由于对应的普遍性，有上面，它们是横向的，因此它们可以连接所有结构。这就可以通过对应来对结构进行相互比较。在现代数学中，关于态射和范畴的研究使数学家们可以开发更为一般的结构。这一点意义重大，因为事关心理发生与科学史之间同构可能性问题。

范畴论在发生认识论中的应用，是皮亚杰理论发展史上的一件大事，也是皮亚杰晚年理论新发展的标志之一。皮亚杰在结构—建构过程中运用范畴论，这不仅为"心理发生学资料的形式化处理提供逻辑—数学模型"，也为代数（数学）——具有有用性提供了新的范例。而且，皮亚杰使用态射和范畴作为刻画建构过程之形式化工具，它们既可以用来说明科学史特别是数学知识和物理知识的发展，也可用来刻画个体认识的建构过程。这种同适性充分反映了两者的同构性和一致性。

为什么这么说？这与它的建构与不断抽象等可能性（开放）的本质属性有关，它极大地契合了人的思维之不断反省功能。如果说，"群"的提出打开了结构大门；那么，"范畴"就打开了建构之大门。"群"说明事物可以"成结构的"，即用"结构"来统一事物（形成某种整体）；"范畴"概念则更进一步，说明这种结构化处理方是可以不断进行下去，即结构之上（后）再建结构可以不断进行（建构）下去。

总之，范畴论可实现对结构—建构过程更好的刻画，尤其可视为是对"反省抽象"的某种精巧的形式化。它与静态的结构相配合，可丰富我们对各个发展阶段特征的认识（从对应、态射和运算转换两个方面解释之）。

范畴是较群更上位的结构。但不能说因为皮亚杰是先运用群结构后运用范畴作为形式化的工具，就说后者的使用水平更为高级。群、范畴都只是工具，工具之高低并不决定了工具使用对象之高低。工具可用于不同的对象，其间只有是否合适的问题，与两者本身的高低或发展水平无关。如同"加法"这种运算，如"1+1=2"，它可以用于水果相加，也可用两棵树、两个人、两架飞机，如此等等。对象不同，工具（加法）无变化，都是"1+1=2"。

这种新的形式化理论目前鲜少得到认知发展心理学家的关注，尽管此模型潜在的价值应该在凡涉"结构之建构"之处都有用武之地。

发展心理学家在研究心理机制、探索心理结构时，实际是可以使用范畴论工具的

义上体现了结构数学化的方向，但迄今未见有人勇敢地肯定其间。关键在于研究者要有……仅看到范畴应用的智慧，如同要求皮亚杰当年在二十世纪应用布尔巴基的母结构、五十年代运用群和格结构，以及在[illegible]年代敢为人先使用范畴论一样。这说难也不难，说易不算容易。人们在数学上具体做了什么、忘掉了什么，对于皮亚杰范畴论在发生认识论中的应用，我认为，你可以说其"粗糙"，但不能说其"不当"。我们大可不必因此而为皮亚杰的"范畴"使用设障。

在皮亚杰看来，范畴与传统的代数结构差异很大，因为所有的范畴本质上是可以描述建构过程的，而并非仅仅是一种静态代数结构。对皮亚杰而言，范畴的定义能够跨越他之前所使用的群、格以及其他对象的共有结构。它拥有超凡的归纳能力以及对新的可能性的完整开放性。"态射的核心概念"意味着"建构成了发生认识论的独特的系统，它与转换或运算一样，对发生认识论而言是必不可少的重要基础。在心理发展的研究中，皮亚杰不仅仅建构对应，更通过比较、分析等过程，对建构交换，甚至是建构变换的前提条件……某种意义上，支撑其早期使用的传统代数结构只作为描述纵向的不同水平结构的工具；范畴则是对处于同一复杂水平的诸多对象调节、协调比较的工具。它为认知过程与认知结构的整合模型提供了一种可能性，因而对建构主义有着特殊贡献。

范畴论式的形式化可应用于反省抽象与可能性开放的过程，因而我们应该对新的认知建构的本质进行澄清。

皮亚杰指出，范畴论的建构是"非常精致的反省抽象的例子"。"反省抽象是一个自我反映到自身之中、从而将反思表现出的建构……的过程"①。这段话明示：反省抽象体现和表现出建构的条件。因此，范畴模型可用来描述各种认知能力之发生，是描述这种发生的合适模型。

选择不同类型的态射，就会产生不同的范畴。皮亚杰举了由不同对应态射所产生的一个个不同的"子范畴"，所以，"我们必须根据一些达到的目标来选择范畴"。就像找了"规则"或者"群"一样，找到不同类型的态射就可以形成不同的"范畴"。我认为"态射"之于范畴的重要性和普遍性，如"转换"之于群！

"在这样一个广阔的范畴之中，不同水平间没有什么障碍，我们能够达到这一过程了。如果我们愿意，我们可以从一个水平到另一个水平地上下去。"可以为可以不停地继承……"水平"本身是有层次的……对"水平"的界定可能有歧义，但是否可用"泛建构"(universal construction)概念来解决结构"跃升"问题呢？②

皮亚杰的基本看法是，范畴论是一种数学建构的宏观理论，它可在不同的"差别很大"的领域应用，尽管它们差异很大，但实际上存在内在的关系。故而他认为范畴论的

① 皮亚杰、亨里克、阿斯卡……《态射与范畴：比较与转换》，刘明波、张兵、孙志凤译，华东师范大学出版社，2005年，第14章，第192页。

② 同上，第14章，第197页。

核心成分就是"泛建构"。他的观点代表了那些对范畴本身不感兴趣但对"它能为数学所提供的东西"感兴趣的数学家们的立场（这个"东西"其实就是范畴的建构过程——工具主义的），所以有学者视范畴论为应用数学。

"由于范畴论的宏观特征，所以它能在没有太多细节的情况下，对人们所做的事作出设定，这一点是非常有用的。"①

"范畴论反映了人们的认知——目的生成建构，也即从一系列的动作中分离出可迁移格式，然后对这些格式进行类似的运算，接着再对这些格式的格式进行类似的运算，如此等等。所以，可把范畴模式作为人的认知能力发展中的一个重要方面，但这个模式不是从外部运用于发生认识论，而是自然而然适合于描述由发生认识论所发现的建构。"……"这一"自然"十分重要。发生认识论和认知发展心理学家们的一件工作在于努力补充这一"自然"的细节。

范畴论数学工具的运用，皮亚杰本人涉及不多，以至于我们甚至会认为"态射与范畴，比较与转换"这本书有些内容不是很清楚②。不过有研究者在"儿童在双序列任务中'对应关系'的建构"研究对具体运算思维有很好的阐释，它与结构建构成为后者的诠释可谓相映成趣。③

不过值得指出，这本书有时把态射用来，又对之算以内、外、超态射的区分，这实际上是一种对"态射"的改造使用，就像皮亚杰对"群"概念改造为"群集"或"半群"概念时所体现的改造一样。那么，这种对范畴论的改造是否有利于……同水平的结构建构和不同水平结构的"跃升"呢？（对这一问题，我们将在"寻找结构建构与心理逻辑更好的形式化工具"一节进一步探讨）

4 发生认识论的主要贡献与当代意义

评价皮亚杰发生认识论的主要贡献和当代意义，不在于从皮亚杰的著作中寻章摘句，找到一些与现代心理学有相同术语的片言只语。我们要从皮亚杰的元理论思想中，分析和导出哪些与当代主流心理学研究相通，甚至有可能在未来产生更紧密联系之处，不妨称之为"前瞻性的本质联系"。这才是真正的合作。

① 参见：皮亚杰，亨里克斯，阿舍尔：《态射与范畴：比较与转换》，刘明波、张兵、孙志凤译，华东师范大学出版社，2005年，第14章，第197页。

② 同上，第197页。

③ Berthoud Papandropoulou, I. "Children's Constructions of Correspondences in Double Seriation Tasks." In: Frank B. Murray (Ed.). *The Impact of Piagetian Theory: On Education, Philosophy, Psychiatry, and Psychology*. University Park Press, Baltimore, Maryland, 1979, Chapter 3.

皮亚杰为我们开拓了一条不同于“一般的儿童认知发展研究”的道路，按发生认识论的观点去研究科学认识之起源或发生发展。他的研究成果是这一研究道路上的闪亮坐标。

当前重要的是[illegible]评价皮亚杰做了哪些杰出的工作，而不是从他没有解决或根本不在其视野中的[illegible]来责备他。这些批评者[illegible]，他们只是“[illegible]理解某个作者时[illegible]解释的东西，却去想从中找[illegible]什么[illegible]根本未考虑的许多疑问是怎么解决的”，这些人实际是在倒退，“他们比根本不搞研究的人还更难以成为学者”①。

以下我们将从发生认识论与第二代认知科学的关系、对心理本体研究的启示、意识研究的特色、[illegible]以及其丰富的教育意义等方面，进一步分析它的贡献与价值。

4.1 发生认识论与第二代认知科学

发生认识论的当代意义首先可从它与第二代认知科学的内在联系说起。学界共[illegible]，[illegible](Maurice Merleau-Ponty)的知觉现象学、吉普森(James [illegible] Gibson)的生态心理学等，也被视为第二代认知科学的思想先驱之[illegible]

依[illegible]，皮亚杰理论与第二代认知科学最大的一致性是放弃心理的计算隐喻，[illegible]“[illegible]计算”[illegible]，使心理[illegible]到“人的心理”，使心理学成为对人的心理[illegible]，[illegible]不是冰冷机器的心理研究。这是一种时代精神的转变而非偶然。

[illegible]“[illegible]与身体”的[illegible]。其实，[illegible]，尽管他们在[illegible]绝计算主义[illegible]。[illegible]认识活动中[illegible]的主体性作用。[illegible]对人的主体性[illegible]“[illegible]”的[illegible]心智和“[illegible]”[illegible]。皮亚杰理论[illegible]在这[illegible]物[illegible]心[illegible]之边

[illegible]，第二代认知科学[illegible]发生认识论，但使心理学家再次重视[illegible]的研究。我们有理由相信：皮亚杰理论与第二代认知科学在研究“人之认知”的[illegible]下，一定会[illegible]，特别是在“具身”(Embodied)与“生成”(Enactive)这两个第二代认知科学的核心[illegible](Extended和Embedded in environment)实际上被包含其中，它们之间存在着[illegible]联系。以下[illegible]。

① [illegible]，第[illegible]页。

4.1.1 发生认识论：具身运动的先行者

[illegible]
周"。

[illegible]

[illegible]

[illegible]
西"的洞见远在第二代认知科学兴起之前。

[illegible]
陷入生理还原论的陷阱。

[illegible]
生之源：动作及动作组成的活动！

[illegible]

[illegible]

[illegible]

没有适应问题。

[illegible]

谓“灵性”，那是小说家的文学语言。

[illegible]

[illegible]究有不同的取向（后述）。

[illegible]鸿沟”。不过，这种“转换”，似有“躲避”之嫌。

[illegible]的生态心理学的知觉与行动相互决定思想联系起来。

[illegible]多种相互促进和相互塑造的关系。

[illegible]知科学所主张的动力系统理论相通。

[illegible]

一词来表述之。①

相互作用[illegible]以"相互作用"的方式而彼此相关的变量较之相互独立的变量关系更为普遍。

[illegible]"发展"进行"时间"维度的思考。

[illegible]力的消失。

[illegible]题中充分反映出来。

[illegible]

① [illegible]第1章。

似乎不难看到他们所见相同。

[illegible]“目的论”的影子。

[illegible]种“目的论”!

[illegible]为“衍生论的目的论”——它表达的是与“自然的目的性”同一含义。

[illegible]身体一样)。

[illegible]

[illegible]杰的智慧适应观和平衡化机制对此可以有所贡献。

[illegible]年,第1期,第99页。

4.2 发生认识论的“心理本体”观

[illegible]“是否存在”和“以怎样的方式存在”两个次级问题。

[illegible]

[illegible]识”之前直接面对“身”（“物”），这些困境依然存在。

[illegible]本体”名之？这些问题常与心理有关。

[illegible]大脑这个‘内部实体’”。

[illegible]离但与“心理本体”并非不可调和。

[illegible]

[illegible]本也属此列当为不争。

[illegible]“心理本体”?

[illegible]

[illegible]

① [illegible]期。

② Strawson, G. "Consciousness Myth". *The Times Literary Supplement*, 2015, February, 25.

的、有生命的人，才具有心智能力。正如维特根斯坦所言"不是大脑进行思考，而是我们思考大脑"，大脑只是意识、包括心理的必要条件。当然，说"大脑不具有心智"并不等于"心智不需要存在场所"，也不等于大脑"不是心智的存在场所"，二者是有区别的。它们各有进化史，对于心智的条件作用也是不同的。[illegible]手、足可以没有而心智尚存，但大脑没有则心智何存？

那么，"心理"到底是不是神经活动（物质活动）与意识活动（精神活动）之间的一个"中间介质"层次或[illegible]？它有没有独立存在的可能性，抑或它仅仅是"意识的"或"[illegible]"？[illegible]这里不[illegible]，它到底精神属性多一些，还是[illegible]属性多一些[illegible]含义可大不同。当然，站在"一元论"的立场，这样的隐含二元对立的问题或许是不成立、不该问的。①

我们[illegible]"中介说"或其具有[illegible]于意识活动和神经活动的"双独立性"，[illegible]介于意识活动和神经活动之间，并且，这一"心理"层次已经脱离了神经层次[illegible]"如何[illegible]"[illegible]于精神层次，只不过仍未进入更高的意识层次[illegible]"心理"的既非意识又非物质的身份如何获得？

[illegible]心理形式与心理内容可分[illegible]心理本体存在的[illegible]。心[illegible]如果是合适的，那么，心理形式与内容[illegible]"自身[illegible]"[illegible]把"内容"[illegible]出来[illegible]心理形式与心理内容的可分，这是关于"心理本体"之大问题。在这一点上，我不太[illegible]"心理存在"[illegible]和"心理"[illegible]心理内容，由于[illegible]了无限的[illegible]性，这就不利于对"心理本体"的抽象提取。

[illegible] A. R. D[illegible]认为："[illegible]，有一个客体；另一方面，有一个关于该客体的意识，客体与意识[illegible]分开[illegible]，尽管与之有明显的联系。意识是另外一个"东西"[illegible]客体，在[illegible]这个关键分离常常被人们所忽略"[illegible]这[illegible]意识[illegible]内容的可分性，[illegible]我[illegible]关注的是"意识的形式方面"[illegible]"意识形式"[illegible]这与心理[illegible]式与内容相[illegible]分是类似的。[illegible]的形式与内容之可分性乃是"心理本体"存在的前提。

[illegible]形式，[illegible]抽象为更高层次的[illegible]式[illegible]在[illegible]对象的再[illegible]，对"反省的反省"早[illegible]的思想，[illegible]埃德尔曼（G. M. Edelman）的意识[illegible]次理论相关个

在心理[illegible]史中，[illegible]形式与心理内容可分的思想可[illegible]至布伦塔诺（F. Brentano）

① [illegible]

② Damasio, A. R. *The Feeling of What Happens: Body and Emotion in the Making of Consciousness*. Harcourt Brace and Company, 1999, p. 346.

[illegible]的一面。这些形式它们不是心理本体又是什么呢?

[illegible]心理学成了包罗万象的唯一学科了?

[illegible]是海量的不同"心理内容"一一对应,不免令人存疑。

[illegible]形的存在,它的显现则必须有赖于内容的介入。

[illegible]

[illegible]

[illegible](教科版),2019年,第6期。

以何种形态表现为"心理"[illegible]？这[illegible]自然[illegible]在心理学中长久以来占主导地位的认知主义了。表征与计算是认知主义的核心概念。它认为具有心[illegible]存在认知状态[illegible]是表征的计算，认知过程无非是一系列的计算。表征与计算都是符号性的，它们本身[illegible]不是"事件本身"，[illegible]"意义"在计算的过程之中[illegible]心理[illegible]的方式就是符号操作。于是自然地得出"认知即计算"的结论。[illegible]人类认知当然可以在数字计算机上[illegible]，人[illegible]与电脑[illegible]成了"不分[illegible]、能力相当的[illegible]"。

此处我们不去[illegible]认知主义的[illegible]第一代认知科学[illegible]已[illegible]数。我们[illegible]认知主义"计算的符号[illegible]物理的[illegible]包含[illegible]义""基于表征的计算[illegible]符号[illegible]方式[illegible]物理地实现，这种物理[illegible]世界[illegible]意义[illegible]"物理符号系统具有[illegible]"。Allen Newell、Herbert A. Simon[illegible]计算根本上就是[illegible]计算机[illegible]义[illegible]计算机[illegible]计算[illegible]和[illegible]物理与心理[illegible]"解释鸿沟"的[illegible] Zenon W. Pylyshyn[illegible]"[illegible]符号化[illegible]"即计算"[illegible]状态[illegible]符号[illegible]计算的[illegible]"和"[illegible]心理状态"之间[illegible]什么关系[illegible]。我认为这[illegible]"解释鸿沟"[illegible]心身"[illegible]成了特殊的"心心"问题。

[illegible]作为计算主义[illegible]"[illegible]计算[illegible]表征[illegible]"[illegible]挑战。但[illegible]"[illegible]"[illegible]认知主义[illegible]各观[illegible]物理[illegible]我们[illegible]"表征""计算""符号"[illegible]"表征"[illegible]概念[illegible]"表征"[illegible]"心理"[illegible]符号表征形式存在的，[illegible]"心理"现象的[illegible]那么，它[illegible]以什么形式存在[illegible]存在[illegible]认知[illegible]"心"[illegible]"人[illegible]"[illegible]"心理"[illegible]认知[illegible]但它们只有[illegible]"工具"的[illegible]成为"心"的[illegible]我把它称之为"心理外[illegible]"[illegible]心理[illegible]在艺术[illegible]才会[illegible]"心理外[illegible]"[illegible]认知[illegible]身体与环境[illegible]主体间的[illegible]心理层面[illegible]"实体"[illegible]什么[illegible]各种[illegible]整体[illegible]以何种形态存在或[illegible]它依然[illegible]问题。

最近我曾在一篇文章中提出如下观点：心理学[illegible]自己的本体研究，而这个本体就是心理的加工过程和机制。离开心理的加工过程和机制，心理学作为一门学科

将失去自己的安身立命之本。① "心理本体"以何种方式存在可以有不同的认识和理解。我个人认为，"心理本体"在"表征"概念的指引下，以"心理内容"（过程和机制）方式存在是较为适合的选择。也就是说，心理学的对象不是其他什么，而是心理内容对象——各种心理过程"[illegible]。"又为何意，可能各家所见又有不同，而其理解不同，分析自然也不同。

目前可以区分的有两种取向，即：一种是静态的、形式性的描述其机制；另一种是动态的、格式内地[illegible]其过程。皮亚杰的研究早年偏于前者，后期的发生认识论则显然开启了后者的研究。[illegible]"格式"概念[illegible]认知格式"计算"的或操作性的概念，认知格式之于心理本体提供了"概念之手"。以上两种取向都是建立在对心理做形式维度的思考之上的。

皮亚杰为心理学做了一件大好事，特别是在当下[illegible]自然化[illegible]之下，发生认识论作为[illegible]。可以说，皮亚杰对心理学的最大贡献就是明确地表明了心理学有其自身的价值，发生认识论对当代心理学研究的启示之一，[illegible]转变，但之更核心的是关于"心理本体"的研究，可提供为研究者在心理的过程和机制上，从而[illegible]心理本体的存在，完成了为心理学正本清源的一大壮举。

也许皮亚杰有其"过人之处"了，因为[illegible]他所做的工作[illegible]甚至比心理学家做得更好，更具创造性[illegible]是在未改其认识论基本[illegible]的情况下做出的。

一言以蔽之，皮亚杰发生认识论所指向的心理学[illegible]是关于"怎么办"[illegible]而不是"是什么"的心理内容的心理学。发生认识论以[illegible]决各类知识（内容）的发生发展过程，这就不能不谈及"认知格式"。

皮亚杰认为对外部行为观察[illegible]心理过程[illegible]行为分析方法[illegible]行为科学[illegible]心理学家的基本功，其不同[illegible]数据本身显示的不是行为，而是行为背后的心理[illegible]价值，[illegible]心理层面上来。从这个意义上说，[illegible]只是"锦上添花"——花不是果实，但可以为[illegible]"果实"[illegible]心理学家[illegible]"本能"[illegible]皮亚杰之[illegible]体现在他能在"人所未见之处"，见到"人所未见之物"上；这充分体现在"认知格式"概念上。[illegible]对心理学的本体论的贡献是毋庸置疑的。

从心理本体的角度来说，过程和机制不是"认知"的专利，那些"非认知"的或"非认知"的过程和机制也是存在的，因为心理学不只是认知心理学，各种心理学分支同样有着"心理本体"的问题。这是"认知格式"概念对"心理本体"的重大启示之一。认知格

① 李其维：心理学的立身之本——"心理本体"之思[illegible]学报（教科版），2019年，第6期。

式是图式，是动作之间逻辑-数学结构在心理层面的沉淀，也可以说是皮亚杰所内隐或[illegible]的心理本体。至少，它们相对于近代与当代心理学家们的"心理"观更有资格充任"心理本体"这一角色。

认知格式以皮亚杰在其[illegible]抽象所提的认知结构，所反映的是动作之间或运[illegible]之间的关系，这种"关系"与客体不同，它们[illegible]主体[illegible]，在反省之前，它们[illegible]，它不能成为认识对象的，是由主体[illegible]对象的，但它们也是一种[illegible]实体的存在，或曰，是一种潜在意义上的心理本体。

"认知格式"[illegible]"内在"[illegible]心[illegible]的操作[illegible]不完全[illegible]符号"计算"，但[illegible]计算，因而它们在[illegible]"形式"[illegible]意义上[illegible]。我们不妨把"认知格式保持者对同化之物的同化作用"视为某种"类计算"。

认知格式[illegible]整个心理学大厦[illegible]心理本体[illegible]格式[illegible]心理本体[illegible]对我们思考心理本体具有重要的启示。

4.3 意识研究的"活动"取向：对动作格式的觉知与对知识的概念化

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]解答。

[illegible]

[illegible]本质上，两者的联系仍未跳出“相关”研究的窠臼。

[illegible]

[illegible]回答。

[illegible]影响而得到科学的记录。

[illegible]

① Ferrari, M. “Piaget’s enduring contribution to a science of consciousness.” In: U. Muller, J. I. M. Carpendale, L. Smith (Eds.), *The Cambridge companion to Piaget*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2009, p. 288.

[illegible] *La prise de conscience* [illegible] 理解因果性》都属于与意识的个体发生有关的一类研究。

[illegible] 做出了“不朽贡献”①。

[illegible] 因果性与心理意义之间的内置二元论。

[illegible]

[illegible] 的意识是如何从动作及其协调中产生的？

[illegible]

① Ferrari, M. “Piaget's enduring contribution to a science of consciousness.” In: U. Muller, J. I. M. Carpendale, L. Smith (Eds.), *The Cambridge companion to Piaget*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2009, p. 287.

皮亚杰的“觉知”概念似乎与埃德尔曼的高级意识(higher-order consciousness)类似，即在清醒状态下意识到[illegible]处于意识状态、[illegible]和[illegible]未来意图的[illegible]力[illegible]一种高级意识(higher-order consciousness)，[illegible]仅能建构各种可[illegible]场[illegible]能力即埃德尔曼称的“记忆的当下”之初级意识(primary consciousness)[illegible]高级意识只出现在人类身上，人类[illegible]体和[illegible]体都会[illegible]

“觉知”概念的提出，说明皮亚杰的意识研究具有[illegible]“自我意识研究”[illegible]皮亚杰是否已由[illegible]“科学史与心理发生[illegible]”[illegible]为个体意识如何[illegible]在活动中[illegible]，我们[illegible]自我意识[illegible]行动[illegible]我们[illegible]人类[illegible]个体[illegible]心理[illegible]，如[illegible]我们在“动作”与“实践”中[illegible]类似的[illegible]人类的意识[illegible]之中[illegible]我们从第一人称[illegible]

它虽然不是第一人称研究，但似乎接近于第一人称研究。

我想[illegible]计算机、电脑[illegible]“[illegible]”[illegible]的“[illegible]”[illegible]体”[illegible]的“人”！这个人[illegible]自我[illegible]“[illegible]”[illegible]行走[illegible]“我在行走”[illegible]第一人称[illegible]“[illegible]”[illegible]

相关物而已！

当然，皮亚杰的“觉知说”并未真正[illegible]没有人[illegible]

我认为心理学的行为[illegible]意识[illegible]第一步探索之旅。

[illegible]“觉知”[illegible]觉知又是如何[illegible]在。

皮亚杰的“觉知”概念[illegible]“我”之“感受”是对意识的“投射”[illegible]“投射”什么？[illegible]投射的是对自身机体[illegible]

[illegible]

[illegible]面的肯定性和必然性。

[illegible]

[illegible]

[illegible]性，把"意识实现"具体化。

[illegible]这极好地说明了动作·活动对意识获得的重要性。

皮亚杰试图解释，在我们的意识[illegible]一致的逻辑必然性理解的情况下，[illegible]。因此，皮亚杰的意识理论应该得到比过去更大的关注。

皮亚杰认为“逻辑必然性意识”的出现，大约在[illegible]（如长度、数量、物质、重量）的守恒[illegible]，我们最好[illegible]必然性“意识”，这种意识是某种在[illegible]岁或8岁之前不存在的[illegible]进化，从来不是[illegible]地发展，而[illegible]种必然性意识组成的[illegible]，那么[illegible]这种[illegible]场从[illegible]年代起[illegible]没有改变[illegible]在[illegible]中[illegible]“[illegible]……意识[illegible]”[illegible]包含概念化”[illegible]这种能力是从[illegible]的具体活动中[illegible]逻辑必然[illegible]从[illegible]的具体[illegible]中[illegible]在当代意识科学中没有得到太多关注[illegible]体的方式中被具身化与概念化的。③

对皮亚杰来说，[illegible]包括[illegible]主体[illegible]客体[illegible]知识，[illegible]包括认知[illegible]主体（知者）和它认识客体[illegible]对象[illegible]，[illegible]：要么[illegible]主体[illegible]，要么[illegible]客体[illegible]义），要么借[illegible]皮亚杰[illegible]地提出[illegible]（internal interactionism）来避免这些传统的立场。

皮亚杰认为[illegible]体从来[illegible]地[illegible]“[illegible]”中[illegible]“客体”，而是[illegible]动将客体结构化和[illegible]建构[illegible]最低[illegible]这种主体与客体之[illegible]作用[illegible]最终超越[illegible]使数学[illegible]物理客体[illegible]我们[illegible]的物理世界的[illegible]主义概念[illegible]在当代意识科学中[illegible]理论[illegible]“我们[illegible]了我们对外在[illegible]的理解”[illegible]。

但我们[illegible]地看到，包括皮亚杰理论在[illegible]之成果终究有限[illegible]未真正[illegible]意识[illegible]问题[illegible]

① Ferrari, M. "Piaget's enduring contribution to a science of consciousness". In: U. Müller, J. I. M. Carpendale, L. Smith (Eds.), *The Cambridge companion to Piaget*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2009, p. 289.

② 转引自同上。

③ 同上。

反省抽象等概念的提出，某种意义上只是把意识难问题后推了[illegible]意识的鸿沟将会长久存在，[illegible]真的难以解决自身的难题[illegible]就像人自己不能提起自己的头发离开地面一样。

4.4 活动的主体性与实践论及其他

对国内读者来说，发生认识论与实践论的关系是其[illegible]的挑战之一。在这一点上，皮亚杰的活动论需要辩护。

主体活动的"个体主体性"是活动论[illegible]之处之一。[illegible]皮亚杰[illegible]已在为"活动"概念不局[illegible]个人[illegible]的内涵，[illegible]将[illegible]主体间性和主体性内涵变化等问题。我们的基本观点是，无论对主体[illegible]，主体性概念如何发展，都不[illegible]"[illegible]主体"化的！

众所周知，皮亚杰对主体性的[illegible]有[illegible]。但现代西方哲学已从个体的主体性向交互主体性转变，实践论似乎总把持在这一立场。换言之，[illegible]已超出了个体主、客二分的格局，进入了一种"关系"的模式，[illegible]主体间性[illegible]传统意义的主、客体[illegible]作用以及如何使[illegible]个体动作[illegible]的活动论[illegible]主体间性[illegible]，这应得在理论上予以合理的说明。

当代哲学对主体性的理论[illegible]从"主、客体二分的主体主义"到"主体交互关系的主体间性"的发展。主体间性作为客体实践基础日益受到重视。主体间性架起了主体与主体之间，但[illegible]仍被定义"主体"，[illegible]是相对于客体而言的。因此，主体间性实际仍是以主体性为前提的。主体间性是一种有别于传统主客体关系的"主体—主体"交互关系。我们不妨称"主、客体二分的主体主义"主体性为个体主体性，"主体交互关系的主体间性"是一种广义主体性，广义主体性是对个体主体性的超越。皮亚杰在其发生认识论中虽未曾专门提及后者，但其关于儿童"具有[illegible]"[illegible]中心化"的系列研究[illegible]含有类似的思想，因为这种"革命"不仅指向"物"，也是指向"人"的。

因此，我不认为存在所谓"社会性动作"或"群体间的动作"，而只存在社会性因素（历史的、文化的、民族的……）的介入，使个体动作带上[illegible]各种因素的烙印。人们[illegible]地[illegible]，这些因素[illegible]存在了，个体动作就带上了社会之色，人也成了社会的人。[illegible]婴儿[illegible]，使用的是精致的奶瓶而不是粗糙的碗，[illegible]就已存在了。但这种[illegible]多大程度上[illegible]到了个体动作及动作协调[illegible]合了。我认为[illegible]"工具"中，不同社会群体的人之"工具"种类[illegible]有区别，但[illegible]制[illegible]人。因此，动作总是私人的、个体的，[illegible]做团体操，尽管要协调保持一致，但这种协调最终还是要落实在个体动作协调上的。

与主体间性、交互主体性相关的[illegible]不可[illegible]化，如何从[illegible]的名言"人的

[illegible]
今不复当年，不知是否必要重启探讨？

[illegible]
会影响到个体的行动。

[illegible]

[illegible]
就建立了因果观念的基础。”②

[illegible]
之见的巩固性和公理的性质。”③

[illegible]

① 《马克思恩格斯选集》，第一卷，人民出版社，1995年，第60页。

② 同上，第16页。

③ 列宁：《哲学笔记》，人民出版社，1974年，第203页。

难道儿童在成长过程中，与各类成人、伙伴每时每刻都在发生着的互动交往的活动，它们没有社会性的烙印吗？这些互动不是与此时儿童心理发展水平相应的、具有“实践”属性的准实践、类实践、前实践吗？难道只有直接的生产活动和科学研究（实验）这样的宏大叙事才够得上“实践标准”吗？皮亚杰的发生认识论倒无必要时时把它们挂在嘴边。

对皮亚杰理论的批评也来自另一重要方向，即所谓“社会文化”学派，其中尤以维果茨基及其信奉者们为主力。本文集收录了相关文献。皮亚杰与维果茨基之争，研究者多有讨论，此处不赘。不过在我看来，分歧似可挖掘得更深些或从另一新的角度来审视。分歧根本原因也许在于他们的研究对象有别，甚至他们对“心理”为何物的看法也不尽相同。

维果茨基之历史文化之说，甚至荣格的所谓“集体无意识”之说等，似均离不开“积淀说”。他们可能大致在理，但由于它们以群体研究为视角，肯定难以揭示如何积淀的过程和细节，只能停留在[illegible]的、静止的宏观的描述上。[illegible]皮亚杰比他们都要高明，因为个体研究的结果更令人可信。皮亚杰对群体的认识发生过程也是有兴趣的，但无论如何，对于“史前文化信息的积淀”，不会[illegible]个体（儿童）的。即使如此，皮亚杰[illegible]忽视社会文化因素对个体活动的影响，只不过未成为其研究的重点而已。在[illegible]重要著作之一的《智慧心理学》（1947）中，他曾专有一章专门论述影响智慧发展的社会因素[illegible]。《智慧心理学》也许是对智慧的[illegible]最早和最为详尽的一本著作，同时也是对“运算（包括动作）”是[illegible]的“整体性”阐述得最早也最为清楚的。

因此，皮亚杰与维果茨基作为两个有重要的理论的研究者，我觉得他们（或他们各自的追随者）双方的[illegible]“两虎”的[illegible]。[illegible]皮亚杰理论是研究认知的，社会文化是作为“[illegible]因素”出现的，自然也已被收在皮亚杰的学说之中[illegible]维果茨基[illegible]，它本身就是研究社会文化如何影响心理（包括认知）的。

文化因素的[illegible]心理，但[illegible]不可究竟在多大程度上导致心理的过程形式[illegible]内容[illegible]差异[illegible]都承认这种文化的差异[illegible]其“积淀”会影响到[illegible]式，但[illegible]有不同的指向[illegible]者对皮亚杰理论的批评把这种差异上升到“文化”的高度。我认为这实在是个值得深[illegible]的不同使心理年龄有异，如此看来[illegible]层次的文化[illegible]是否会导致心理形式变化，（文化心理学的[illegible]是什么？）在此不做详细分析。①

“[illegible]文化”者，似[illegible]不把“科学”文化包含在内，[illegible]“文化”有意无意地与之对立[illegible]，他们[illegible]“人文”取向的文化[illegible]在他们眼中，“人文”才是文化[illegible]“科学”文化之对立[illegible]。对此[illegible]我不以为然。科学文化自然包含人文因素，此乃[illegible]，但它首先是科学文化，是更成熟的科学文化，但不

① 参见李其维[illegible]“心理本体”[illegible]，《苏州大学学报》（教科版），2019年，第6期，第1—21页。

至于就成了某些人(如C. P. Snow)所主张的成为一种新的“第三种文化”了。

如果在谈及皮亚杰的活动原则时，总是自觉地提及该概念，这就有点像人们所说、画蛇添足的味道了，且为避免背“思想正确”之名，说着空话、不具任何操作性和方法指导意义的无用大话。

4.5 丰富的教育含义

不必找寻皮亚杰作为教育学家或教育心理学家，发生认识论的教育应用并非皮亚杰的初衷，教育学家的名号是别人加给并非皮亚杰自己的。皮亚杰本人并未参与过多少教育实践，但这不是说皮亚杰没有自己的教育理念，以及未表达对他所处时代教育现状(从教材内容、教学形式到教师培训等)的不满。

皮亚杰理论与教育的关系是一篇大文章，教育界对皮亚杰理论的重视主要在西方(特别是美国)的被一些“再发现”起到了实质性的推动作用，其标志是在20世纪60年代的“伍兹霍尔会议”。皮亚杰的理论虽不是直接的教育理论，但其对教育的影响是根本性和方向性的。因此，比较适当的说法是，它有丰富的教育含义(implication)。此后，大量的教育实践应用(从教师作用、教育课程组织、教材的编撰、测验的编制等)如雨后春笋般呈勃发之势，皮亚杰理论中的建构性与创造性不断得到充分的展示。可以说，成功的教育理念与实践，都自觉或不自觉地运用到了皮亚杰的理论和发生认识论的一些原则和规律。

皮亚杰的教育思想继承了他的前任导师、著名的机能主义心理学家克拉帕雷德(E. Claparède)的传统观点：教育就是儿童心理学。皮亚杰更进一步：教师必须首先是一名进行研究的儿童心理学家，如此，才能“使教师的职业不再仅仅是一种谋生的手段”①。

心理学研究与(可)为教育实践服务，这个形成其实并不困难。皮亚杰理论是直接关于儿童(主体)如何理解和掌握科学概念乃至科学知识的心理学研究，它坚守的是心理学层面的规律揭示。

当然，皮亚杰理论不能解决所有的教育问题，仿佛其理论可包含教育一切，视皮亚杰理论为万能。皮亚杰理论无非“人的全面发展”这类宏大的目标；但也不必把皮亚杰理论对教育的指导意义降为一般的心理学或认知发展心理学的层次，甚至把皮亚杰理论在教育实践中的应用说成是“教育神话”，后者更是不可取的，是一种人设之祸。两种极端做法都应避免。客观地说，发生认识论对教育的影响，主要与“智育”有关，尤其在创造性培养方面给我们以深刻的启发。因此，不是学校走进皮亚杰理论——它包含不了学校育人的全方位工作，而是皮亚杰理论应走进学校——为知识的学习过程赋力

① 参阅J. 皮亚杰著，傅统先译：《教育科学与儿童心理学》，1965年。

以认知发展为实质内容，以知识获得过程为探索重点的发生认识论，应该成为学习科学的重要构成成分。如美国学者柯普兰（R. W. Copeland）把皮亚杰有关数学、几何和物理量发展的一系列著作中精华部分汇集成《儿童怎样学习数学》（1970）一书出版，这就意味着皮亚杰的这些著作可被视为数学教学所必须依赖的心理（认知）规律。

皮亚杰本人直接撰写的有关教育的著作不多，以《教育科学与儿童心理学》(1969)、《教育的未来：理解即发明》(1972)为代表。它们实际分别回答了两个问题，前者主张教育必须与心理学合作而不能分离。皮亚杰认为教育就是应用心理学于教育过程，并以儿童为中心。如有总结充分的心理学理念做支撑，那么教育学就会富有成果。在没有一种特定的心理学作为指导的情况下，任何关于教育的讨论都是徒劳的；后者实际上答教育应该采用什么样的心理学的问题。皮亚杰坚持认为只有建构主义的心理学才是合适的。不同的心理学某种程度上对教育都是有益的，都能各显刀剑，但再磨亮，仍还是刀剑，不能换成枪炮。皮亚杰的建构主义心理学与其他心理学有刀剑与枪炮之别。皮亚杰理论执了一个武器库，教育者易从中寻找武器，但由于识辨之力不足常常拿错了或捡了芝麻丢了"整体建构"这个大西瓜。皮亚杰理论对教育的影响，不仅体现在皮亚杰对与教育直接有关或经常被引述所发表的著作和报告中，而且还大量反映在20世纪60—80年代涌现的有关著作中，如《皮亚杰在课堂》(Piaget in the Classroom)、《皮亚杰谈教师》(Piaget for teachers)、《皮亚杰与教育》(Piaget and Education)等。皮亚杰还被称为幼教中的"巨人"(Giant)①，也由于其非很得声名，其全游戏活动在事实上也体现了皮亚杰理论关于儿童"游戏是智慧(逻辑)之源"的精神。国内也有反映，如《儿童心理学与教育科学》一书即为首批译为中文的皮亚杰著作之一。但总体而言，国内皮亚杰式的幼教方式和课堂教学并未如西方那样开展起来。原因是多方面的，应试教育的根深蒂固自然是最主要的因素。后来的建构主义数学就其教育思想而言，仍不离皮亚杰对学习主体性的重视，它们全然同样根本上不脱皮亚杰理论。

尽管皮亚杰并非教育改革者，但他所提出的对儿童思维发展的看法为今天的教育改革奠定了基础。他的思想受到一代又一代教师们的尊崇。可以说，皮亚杰是第一批认真看待儿童思维的学者之一。他发现儿童的思维方式与成人不同。在儿童可爱又看似不合逻辑的话语背后，隐藏着具有他们特定发展阶段和特殊逻辑的思维过程。爱因斯坦称之为"如此简单以至只有天才才能想到的发现"。与皮亚杰一样认真看待儿童思维的学者还有美国的杜威(John Dewey)、意大利的蒙台梭利(Maria Montessori)和巴西的弗莱尔(Paulo Freire)等人，他们的某些主张在学校里迅速推行还较为困难，而皮亚杰对教育的影响却更为广泛、更为深远。

概括皮亚杰的教育观有三大要点：首先，强调教育关注的重点应在"学生如何学"的

① Elkind, D. "Giant in the Nursery-Jean Piaget". *New York Times Magazine*, 1968-5-26, p. 59.

[illegible]
所有的助力只有落实在学生主体的建构上才有作用。

[illegible]

[illegible]师指导儿童或学生学习的原则。

[illegible]切学习，说到底，不过都是一系列的建构而已！

[illegible]

① 参阅 J. 皮亚杰著，傅统先译：《教育科学与儿童心理学》，1965 年。

② 参阅 Piaget, J. *To understand is to invent: The future of education*. New York: Grossman, 1973

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]提升，都必须立足于主体建构的基石之上。

[illegible]

[illegible]守恒性或不变性的基础是可逆性。②

[illegible]

① [illegible]社，2001 年。

② Inheld, B. "Memorandum for Woods Hole Conference". In: J. Bruner (Ed.). *The Process of Education*. Harvard university press. 1963, p. 41.

在思维训练中起着重要的作用。

[illegible]

[illegible]中起着关键的作用，这是至关重要的。

[illegible]元转换群就是以两种可逆性为经纬线编织而成的结构。

[illegible]性（动作）过渡到可逆性（运算）的基本法则"所控制。

[illegible]人特有的美国问题"。

[illegible]活运用！

[illegible]

[illegible]上海教育出版社，1985年，第379页。

[illegible]

[illegible]样令人遗憾的是，因某些原因，它并未得到很好的推广。

[illegible]

[illegible] 发生认识论的发展前景：永远在路上

[illegible]处。这是发生认识论永远在路上的根本原因。

[illegible]

[illegible]会“泯然众人也”！这将是皮亚杰的悲哀。

[illegible]10 页，华东师范大学出版社，2001 年。

[illegible]10 页，华东师范大学出版社，2001 年。

[illegible]童认知发展心理学)破解其谜。

[illegible]性普遍认识不足,因而导致对发生认识论的意义认识不足。

[illegible]

[illegible]及其永久的生命力。

5.1 寻找结构 建构与心理逻辑更好的形式化工具

[illegible]或可改进之处。

[illegible]

多数数学家[illegible]都可以装入其中。这些数学家代表着对[illegible]

[illegible]

[illegible]某种意义上总是并行到来的。

[illegible]多数。

[illegible]横向比较的工具。

[illegible]成。

[illegible]

[illegible]东师范大学出版社，2005年，第14章，第197页。

事什么呢？[illegible]具的运用时，又如，其数学同构性现在似乎还没有，这是否与数学家们的先期创造（有人并不在场，因为范畴论的[illegible]产生或存在大约[illegible]了）。

皮亚杰基于不同的反省抽象阶段，提出内、间、超态射之分。我认为，这种态射之分仅是从"运算"角度而言的：内态射是前运算水平，间态射是具体运算水平，超态射是形式运算水平，[illegible]并非已先有了各种态射，然后把它们划分为这三种水平的内、间、超态射之分，可否说是皮亚杰对范畴论的数学运用——这像当年他借用布尔巴基的母结构对数学结构的活学活用一样？我不知道。

与范畴论相关的另一重要概念是反省抽象。皮亚杰认为，范畴论是其自身的一个"反省的反省"或"二阶反省抽象"，因为它可以将对于[illegible]各种态射的[illegible]在这时，范畴论可以清楚表示[illegible]结构的水平上，可将其"形式"转换成[illegible]水平上的内容。例如，[illegible]"不变"的态射。这是范畴论对反省抽象建模有效性的证明。

在皮亚杰看来，范畴论的另一重要认识论意义在于，由于态射不受任何具体对象的内在规律的限制，因而它拥有[illegible]可能性的开放[illegible]。这是皮亚杰关于创造性思维的观点——具有超凡的潜在可能性。

皮亚杰对范畴论的使用也面临重大的问题。

如果说内、间、超态射分别表示前运算、具体运算和形式运算的态射，这是皮亚杰的创造，但如何使从"内"到"间"、再从"间"到"超"的过渡得以实现，这将涉及阶段的"跃升"问题。"跃升"就是阶段的过渡。

知识的发展实质上就是不同水平的结构的递进发展，那么对这个"发展"本身从结构生成的角度加以描述，具体揭示不同水平结构之间的联系，从而进一步揭示发展的机制，本就是发生认识论的任务。不去揭示这种递进发展的机制，那么发生认识论无论如何都是不完整的。那么这一任务可否落在范畴论的肩上呢？

既然每一层级（或者说的发展阶段）的建构可以通过范畴完美地解决，那么，层级之间的跃升问题是如何解决的呢？

于是我们再一次会遇到一个范畴论应用于认知发展的大问题，即同层次的结构建构与不同层次结构之间存在的向更高层次"跃升"过程本身的建构这两类建构的异同问题。我认为，这两类建构似不可同日而语，[illegible]建构——层次（结构）的"跃升"是更具发展意义的建构，它与层级内的结构建构不同。"跃升"之建构之谜依然存在且显得更为紧迫。对发展来说，不言而喻，后者更为重要，因为后者必须基于范畴之上的范畴方才解决，而且这时候的对象族和态射具有截然不同的动态性质。范畴论不能解决"阶段"纵向升级的问题，只能在横向的、同水平之内的建构中发挥作用。

那么，范畴论到底能不能破解结构层级的"跃升"之谜，这是个问题。皮亚杰似乎未明确聚焦过这一问题。

前已述及，横向的（范畴内）态射可以由范畴之间的映射（也称函子functor）得到进

[illegible]至少应为范畴论保留这种应用的可能性。

[illegible]

[illegible]存在"跃升"过程的形式化任务了。

[illegible]

系这些对象。态射确定了，范畴也就诞生了！

[illegible]

下面谈谈心理逻辑的形式化问题。

[illegible]辑学的方向继续探索。

[illegible]纯形式的逻辑研究。批评不应回避，误解需要澄清。

[illegible]一种逆复演？

[illegible]

[illegible]

[illegible]11章，第134页。

如我们可将当代决策研究与心理逻辑学的研究做一类比而从中引出某些对心理逻辑学的形式化研究的启示。

在当代决策研究中，有所谓完全理性决策和有限理性决策之分，人们的实际决策往往不是完全理性的。同理，人们的一般思维活动（不限于决策），也可以分为两种情况：一种是所谓逻辑思维，即严格按照合理化的命题形式（重言式、永真式、有效式）来进行的；另一种则是非逻辑思维，或者是实际思维，它们多数情况下是不遵循那些重言式等形式进行的。但是，后者（实际思维）不见得是没有规律可循的。皮亚杰的发生认识论研究的就是这一种思维，并且它也容许之形式化但非合理化地处理，这就是心理逻辑学。

那么，这种非合理化的实际思维活动规律的研究，除皮亚杰之外，还有哪些研究广义上也属于心理逻辑学研究呢？笔者认为，上面说到的有限理性决策、著名的囚徒困境等都在此列。它们的共同特点就是都面对实际思维活动。

我们不妨将心理逻辑学（人们在思维、推理活动时所使用的或所显现出的逻辑）也称之为"有限逻辑"。这是借用决策活动中关于"完全理性"决策与"有限理性"的分析方法。可以说，心理逻辑就是"有限地"应用了合理化的形式逻辑中重言式（合理逻辑）、有效式、演绎推论推理，其个体种运用可能是部分的、不符合合理化形式逻辑规律的）。

心理逻辑学的形式化的关键是它能否有效表示实际思维的规律。皮亚杰对心理逻辑的形式化只是起步，但这一方向应该坚持。

比如，关于皮亚杰命题运算组合系统和INRC群的确认，以判断其作为形式运算阶段的心理逻辑之"数学模型"的合适性，这不仅是一个理论问题，而且是一个实用性的、与实际思维相符合程度的问题。皮亚杰本人与格里兹（J. B. Grize）合作曾对从1949年到1972年命题运算逻辑式已多次修改，晚年再次修改并引入意义逻辑（蕴涵逻辑）。每一次修改其目的都是为了提高实际的推理或思维模型同形式逻辑模型之间的吻合程度。但是，我们现在无法把它与其他的形式化进行比较，因为事实上在心理学领域，还没有与之竞争的、有相当影响的心理逻辑形式化成果。……我自己在多年前做过实证研究，并发表了有关的心理学论文。这一问题似乎未得到国内外更多皮亚杰研究者的关注，因为后继者几无。①

皮亚杰心理逻辑学形式化的未竟之路仍很长，……甚至比为数理逻辑寻找适合的数学模型之路更长，因为它与人的思维活动联系更紧密，更不能失真。

遗憾的是，"合理化的形式逻辑应与一种非合理化但可以形式化的自然逻辑（心理逻辑）相对应"这一问题似乎除皮亚杰以外，没有更多学者认真思考之。

① 李其维：《对皮亚杰形式运算的"组合系统"和INRC群的方法论探讨》，《心理学报》[illegible]年，第4期。

5.2 与“新皮亚杰学派”合作的可能性：内容与方法

[illegible]究了！

[illegible]有所活跃。

[illegible]了界限。

[illegible]仍属皮亚杰学派的关键标准。

[illegible]还是皮亚杰学派吗？

[illegible]分也消失了。

① Mussen, P. H. (Ed.). *Handbook of Child Psychology*, 1983, Vol. 3, p. 232.

[illegible]新理论”，所谓“新皮亚杰学派”显然名不符实。

[illegible]

[illegible]一般“人走茶凉”，淹没在历史的云深之处了！

[illegible]化作用）同日而语。

[illegible]

[illegible]等概念，正是这些概念体现了相互活动论的基本内涵。

[illegible]隐性算符（silent operators）。

[illegible]因素，尽管它们会对动作产生影响。

[illegible]上，则所有的新皮亚杰学派都大大远离了皮亚杰。

[illegible]

新皮亚杰学派在推进皮亚杰理论在世界范围内的传播做了好事。对它们与发展做进一步区分：发展们重建一开始并非就是"全乎统一的"；结构间关系存在一种"循环重塑"现象；认知结构被重新定义，认知结构与复杂性存在着某种变异的"上界"；或将因素也受到重视；各阶段结构变化的过程是研究重点……如此等等，这些都是值得称道的。

应重新审视新皮亚杰学派。新皮亚杰学派的学者尽管不十分真正坚守了发生认识论的本体，但至少应算是发展者而不是离经叛道者。在坚守发生认识论的基本指导思想和研究方法的前提下，保持皮亚杰理论的整体框架，同时又对主体的认知结构，以[illegible]概念和语言信息加工的、认知科学有关的[illegible]诸如表征抽象、逻辑数[illegible]、双向建构、早期化过程等关键范畴，给予了补充和丰富以推进经典皮亚杰理论的发展，如此我们才能不妨称之为某种"新皮亚杰学派"。

我们期待真正的新皮亚杰学派的出现。对皮亚杰理论的深化之路走下去，不仅要具特色和核心的立场，建构主体认知结构并以数学工具予以形式化。这种形式化的确道并非信息加工模型。不过，虽然两者道不同，但仍可以相互为用。信息加工心理学如何从皮亚杰理论中吸取营养，这不是我们所关心的。但皮亚杰理论却有必要引进信息加工概念，因为我们应该深入挖掘在认知结构之间的过程是如何进行的。皮亚杰缺失的正是这一环节，特别以精巧的实验揭示其过程。

发展在一些领域的发展：认知结构的早期化[illegible]，[illegible]以上已经大量出现"信息""加工"之类的概念。早期化模式本身就是对发展的认知动力机制的说明，这与认知心理学的过程研究应该说是志趣相同的。其实在研究方法上，应该放弃皮亚杰学派之传统处，不必自设围墙，不敢越出所谓临床-谈话之雷池。

皮亚杰对自然主义方法的偏爱，似乎与他的[illegible]有关。[illegible]曲同[illegible]。因为对行为（包括语言）的自然反应的分析与对其进行解释，它们都是目的性设计的产物，都是极大地依赖于主体的内在的心理过程，都是对其中间、不受更多所谓实验控制的间接推断。

临床-谈话法的长处在于它易于发现问题，开发进行研究的切入口。但在形成、大信服的证据方面，似乎严格的实验方法更可靠。其相对较弱的[illegible]与[illegible]。临床-谈话法与精巧的、可控的实验相结合，亦即[illegible]与基础心理学的合作，严格控制的实验研究可使皮亚杰理论锦上添花，更具说服力。

皮亚杰的临床-谈话法研究方法，有时会遭到非充严格[illegible]方法的[illegible]者(包括新皮亚杰学派成员)的非议，其对推论统计的[illegible]被美国的心理学家们所质疑。[illegible]者的价值，特别在揭示因果联系方面的作用[illegible]，我们应该重新[illegible]临床-谈话法是有效可信的，否则难以说明皮亚杰及其学派的影响[illegible]。它的重复性及普遍性是无可怀疑的事实。精心设计数百个具体任务，以检验关于认知结构及其[illegible]的高度抽象假设，其巨大的创造力不容忽视。在这方面，临床-谈话与近年来日益受到人们重视的[illegible]研究之间的联系值得进一步探讨。

[illegible]能否说皮亚杰[illegible]可以结合质性研究的[illegible]对研究者的科学素养、专业知识[illegible]敏锐观察力以及概括、分析能力是[illegible]精巧的、可重复的实验使之更具[illegible]的“机制”的[illegible]细节的追问[illegible]然存在与“新皮亚杰学派”合作的可能性。

[illegible]发展细节。

[illegible]能构筑起皮亚杰研究与新皮亚杰学派的合作基础。

5.3 与时俱进：超越理论生物学，携手神经科学

[illegible]化的途径。

[illegible]础的、核心的概念之间确定性的关联。

[illegible]

[illegible]步于脑”来概括之。

[illegible]认为他们是“部分同构的”①。

[illegible]

① Piaget, J. "Piaget's Theory". Section 20. (G. Gellerier & J. Langer, Trans.). In: P. H. Mussen (Ed.). *Carmichael's Manual of Child Psychology* (3rd Edition. Vol. 1). NY: Wiley, 1970.

② 转引自 Ferrari, M. "Piaget's enduring contribution to a science of consciousness". In: U. Muller, J. I. M. Carpendale, L. Smith (Eds.). *The Cambridge companion to Piaget*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2009, p. 296.

③ 同上。

④ 参阅 Voneche, J. "Action as the solution to the mind-body problem in Piaget's theory". In: W. F. Overton, U. Muller, & J. L. Newman (Eds.). *Developmental perspectives on embodiment and* [illegible]与思想的进程。

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

① Piaget, J. *Introduction à l'epistemologie genetique Introduction of Genetic Epistemology: Tome3. La pensee biologique, la pensee psychologique et la pensee sociologique*. Paris: Presses Universitaires de France, 1950, p. 160.

② 转引自 Ferrari, M. "Piaget's enduring contribution to a science of consciousness". In: U. Muller, J. I. M. Carpendale, L. Smith (Eds.). *The Cambridge companion to Piaget* , p. 298. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2009.

③ 同上。

④ Piaget, J. *Introduction à l'epistemologie genetique/Introduction of Genetic Epistemology: Tome3. La pensee biologique, la pensee psychologique et la pensee sociologique*. Paris: Presses Universitaires de France, 1950, p. 148.

[illegible]
[illegible]识与无意识精神活动成为可能的问题。

[illegible]

[illegible]何从生成中涌现出来的认识论问题。

[illegible]及经验之间并行论的综合)来对"心-身问题"进行批判。

[illegible]立场。②

[illegible]

[illegible]

① 转引自 Ferrari, M. "Piaget's enduring contribution to a science of consciousness". In: U. Muller, J. I. M. Carpendale, L. Smith (Eds.). *The Cambridge companion to Piaget*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2009, pp. 295-296.

② 参阅 Voneche, J. "Action as the solution to the mind-body problem in Piaget's theory". In: W. F. Overton, [illegible] *consciousness*. Mahwah, NJ: Erlbaum, 2008, pp. 69-98.

或小的顿悟。这一合作也许可迎来一片新天地。

极端的取消主义者丘奇兰德（P. M. Churchland）主张：要研究心智过程就应当取消常识心理学，代之以大脑神经科学的"科学心理学"。但人们目前通过对大脑神经活动的计算观察，不仅没有找到与意识和意识体验相匹配的具有相同质性的东西，更重要的是，取消主义无法回答心身相互作用问题。也许取消主义所谓神经科学至多能解释人的身体的运动，却不能解释基于信念的人的行动。

英国心理学家汉弗莱（N. Humphrey）断言：如果人们坚持以一种心智术语和脑机制术语两者同等不可通约的方式使用心智的"同一性"概念，就别指望科学会取得成功。他认为，人的意识和意识的主观体验与物理实体和神经元的活动确实具有不同的质性，将其全部归结为物理学和神经科学是不可能、也是不恰当的。应该承认具有非物理属性的对象和事物的存在，并在讨论这些对象时也可以使用富有成效的非科学的范畴。因此，要发展一种全新的统一的认知理念，既肯定常识心理学的有效性，又避免过强的物理主义本体论的要求，使心身相互作用得到合理的解释。

目前认知神经科学的趋势是：神经科学（包括心理学）更加重视具身性和社会性维度；提出大脑认知与生物学和进化理论的关联，将意识问题看作"生命现象"，引入自组织、自主性、涌现等概念，以动力系统理论理解认知；倡导复杂性理解，甚至借助量子力学等手段进行说明。如上种种大都"自"有它们的特色，但也难以真正跨越解释鸿沟。

社会科学家汤姆森等人关于活动的日常心理学解释，包括用理由、意图、目的、价值、规则和习惯等所表达的日常心理学解释，以还原的方式完全转换为神经科学上的解释（我称之为"混同是之谬"），也不能通过描述人脑或大脑的某部分的"感知"或"思维"来解释动物和人如何感知和思维。后者不是在感知和思考着，因为大脑无主体。这是因为，将这些心理谓词归于"动物有机体"的任何一部分都是无意义的。进行感知的是动物有机体，而不是其脑的某一部分；进行思考的是人，而不是其脑。脑及其活动只是感知和思考、体验情感、制定并完成规划的必要条件而非充分条件。

总而言之，发生认识论与神经科学可以深度合作，但不能彼此僭越！

5.4 有待加强的研究方向与课题

我在拙作《破解"智慧胚胎学之谜"》[1]一书中曾列举了十个发生认识论的"不足"或"局限"，它们自然也是未来发生认识论的研究方向。显然，鉴于彼时本人对皮氏学说的理解水平，它们未必十分准确，有些似乎有"小题大做、大题小做"之嫌。现重新整理并增加一些新的思考如下。有些问题前文已有提及，此处不赘；但有个别问题，我自认为尚

[1] 李其维.破解"智慧胚胎学之谜"——皮亚杰的发生认识论.湖北教育出版社，[illegible]年.

其重要而再列其中，有识者如不忍卒读，可自行跳过。

[illegible]之中、从成人之中，找到类似的对应呢？

[illegible]

[illegible]这方面的研究国内外均属寥寥？

[illegible]

[illegible]析，可否作为范畴研究新研究范式的具体入口？

[illegible]

[illegible]

[illegible]义也，若一人穷其一生做成此事，当有所值了。

[illegible]

[illegible]今日之时代，他一定会热烈地参与到新革命之中的。

[illegible]

[illegible]塑造的过程中。

[illegible]

[illegible]系。

(12) 逻辑是思维的镜子是皮亚杰的又一著名论点。运用逻辑数学方法构造认知结构的形式化模型是皮亚杰的主要工作之一，由此形成了"心理逻辑学"这一发生认识论的特有领域。心理逻辑学不是把心理行为逻辑化（如心理学史中赫尔（Clark Hull）等人所做的工作），而是用某种形式化语言去描述认知活动的规律，因而这不是"侵犯"逻辑而是"应用"逻辑。皮亚杰的这一工作的研究方向常遭世人误解。遗憾的是，皮亚杰在概括出具体运算的群集结构和形式运算的INRC四元转换群结构和16种二元命题的组合性系统之后，并没有沿着这一方向再有更多的建树，因而其心理逻辑学的成果终显单薄。

(13)"以逻辑作为自然思维的理想化和形式化模型"是皮亚杰心理逻辑学的基本立场。但是，由于引入了"意义"而实现了从外延向内涵的转变，这就使得这一形式化的工作变得更为复杂和困难。皮亚杰晚年关于意义逻辑的论述应该说只是一般性和尝试性的，似乎并未获得如经典皮亚杰时代的心理逻辑，特别是可与INRC群等相媲美的形式化成果。内涵、同、超态射，它们是数学工具，而非心理逻辑的形式化。尽管如此，有研究者指出，意义逻辑改变了外延逻辑的形式化前景，这是逻辑学家的出色工作。我们选取具体的适合的逻辑数学模型把属于心理逻辑学的意义逻辑加以形式化，尚有很长的路要走。

(14) 皮亚杰理论中充斥着生物学的观点。生物学的类比方法是发生认识论的一大特色，如关于认知的表型复制理论就直接来自于现代理论生物学中的有关概念（或学说）。如果仅从方法论的角度来看待这种类比，似无可厚非。但皮亚杰显然是把认知看成是机体适应的延伸，因此，生物学与认识的同构论（或平行论，或异质同形论）是建立在后者是前者的"延伸"之基础上的。这就会引发关于不同层次现象之间能否还原等一系列复杂问题。就此而言，如何在神经科学和心灵哲学进入新时代的大背景下，为皮亚杰理论所受之"生物学化"的指责进行有力的辩护有待研究。

(15)"具有超越性的趋同重构"（convergent reconstruction with overtakings）是皮亚杰赖以把生物学与认知联结起来的最基础的概念，甚至比"同化""顺应"等概念更为基本。而且，我们是否可以说它是当代生成认知或生发进路的"耦合结构"和"动力系统"的先驱？

类似的，"认知的表型复制"也是皮亚杰引以为傲的理念，因为它把类比方法运用到了极致。但仍不清楚在认知（心理）层面到底发生了什么可与生物表型复制相对应的细节（过程）。

(16) 根据皮亚杰，生物体或认知主体之所以能从低级结构向高级结构（包括认知结构）不断发展，其内在机制是自动调节的平衡化过程。皮亚杰一方面在各种场合，不厌其烦地阐述平衡化的作用，但同时也指出，平衡化概念在认知领域的应用，目前仍只是一种理论上的假设。那么，它是否属于波普尔（K. Popper）意义上的不可证伪的概念？如果不是，如何进行相应"超越简单描述"的、有具体指标的实证研究呢？平衡化过

代的实证研究，[illegible]超越现有一些仍带有浓重抽象色彩的概念，进行更细化的过程[illegible]，而皮亚杰本人似乎并不追求以一典型的实验统一贯之，使之成为某种经典范式水平的研究。

（[illegible]）平衡化研究还有一大问题：皮亚杰晚年研究似处处可见"平衡化"的身影，但其内有许多[illegible]概念[illegible]仍令人眼花缭乱，困难以从其实验中，从主体此时[illegible]进行的认知活动中[illegible]、梳理出、多角度和多层次地条分缕析出[illegible]的概念来（以前这些概念只是分散研究的，背景不够净化因而难以发生实验的效度）。这项工作很有意义，[illegible]实验范式而言，尤其对系统学习皮亚杰的理论会极有帮助。这一工作应由我们后人来替皮亚杰完成之。

（[illegible]）认知发展阶段论似乎是皮亚杰理论中最引人注目的部分，心理学家们的工作大多[illegible]，[illegible]从各方面对皮亚杰理论提出质疑也在这方面最为多见。[illegible]一方面的阶段论，一方面又提出"滞差"（[illegible]）概念以揭示不同个体间或同一个体不同认知领域间的[illegible]现象。"滞差"概念是皮亚杰[illegible]，它是极具解释力的概念，[illegible]"阶段"概念相对立的，至少是对阶段论的修正[illegible]它面临的最大问题：为什么会有滞差？不同[illegible]出现[illegible]根本原因何在？皮亚杰只指出了滞差现象，[illegible]对其背后的[illegible]解释。[illegible]一句[illegible]特殊性似不足以说明其机制。若一定要把阶段论[illegible]联系在一起，似令人以一种理念图解之感。皮亚杰没有很好地[illegible]，因而也就不能把阶段论置于坚实的基础之上。

（[illegible]）形式运算之后的认知发展，是皮亚杰认知发展阶段论中又一不明之处。如果说，传统意义上的命题运算只是一个开端，那么我们[illegible]以上的多元命题运算理解为[illegible]，这些问题还不能很好解决，势必导致皮亚杰的四个发展阶段[illegible]认知发展的最[illegible]，这就意味着形式运算之后只有串[illegible]在这方面，无论皮亚杰本人还是后来的新皮亚杰学派似乎都没有真正理论上的突破。

[illegible]形式运算[illegible]，它在[illegible]，在此之[illegible]，难道只有结构[illegible]用之对象的区别，即只有外向[illegible]之别吗？如此，[illegible]一种[illegible]的非对称的关系[illegible]为主体的认[illegible]了。如果有形式的变化，那是一种什么样的变化？如果说，[illegible]，那么它与命题运算又有何种联系？[illegible]命题运算[illegible]具体运算"之上"的一阶运算，那么在命题运算"之上"的运算又是何种运算？[illegible]一种新的更高层次的形式结构？它们又是如何形式化的？[illegible]形式运算[illegible]，如何得到与[illegible]四个阶段相继递进类似的解释呢？这是一个未来待解的大问题。

（[illegible]）从具体运算到形式运算又是如何实现的？仅靠"内化"一字似难[illegible]此大任

[illegible]还是一种即时的"平衡化实践"呢？

[illegible]心-物关系的大问题。

[illegible]装备水平，这是一种授人以渔而非送人以鱼的训练。

[illegible]发了他对范畴论工具的使用？

[illegible]

学[illegible]不是有较[illegible]儿童心理学的。近年来，精神文化考古概念兴起，其中包括文[illegible]考古[illegible]遗存[illegible]无形之精神文化信息。我们或[illegible]老象形传承[illegible]中文古文字视为文化人类学的特有分支。那么，是否可以通过考察[illegible]产生和[illegible]"象"[illegible]"形"[illegible]这不[illegible]的认知考古学和发生认识论[illegible]"[illegible]"的过程[illegible]重新发现[illegible]象的形式[illegible]可以说[illegible]文化史都是[illegible]意识发展史[illegible]其他民族[illegible]只[illegible]象形文字[illegible]古代精神文化[illegible]材料，潜力无限。这是中国文化特有的珍宝（拼音文字则没有），我们应自我珍惜。

[illegible]确的逻辑"或"完美的完全理性"。道相同，故可相为谋。

[illegible]INRC[illegible]INRC[illegible]我本人[illegible]INRC[illegible]INRC[illegible]被认为"[illegible]"[illegible]

[illegible]我认为较大的问题[illegible]力所及），故仅列题目如下，盼识者赐教，如：

[illegible]

[illegible]体意识？

[illegible]省抽象过程之中？

[illegible]"格"结构分析有16种之多）？

[illegible]究）如何进行？

[illegible]"概括化"[illegible]概括性及概念形成[illegible]研究有何不同？

(7)"意识现象学""人工心灵"与发生认识论的关系何在？

(8) 关于语言与逻辑的关系，皮亚杰学派的代表人物之一辛克莱(H. Sinclair)的研究是否可为"逻辑是思维的镜子"提供充足的证据？

(9) 每一种[illegible]运算与怎样的动作协调相联系[illegible]重大)，其细节如何？更复杂的逻辑关系呢？

(10) 怎样用康德知性范畴论解释各种守恒？

(11) 基于抽象代数之范畴的"[illegible]"[illegible]用)，也可能为心理学开辟一片研究天地？

以上[illegible]个较大问题和[illegible]个小问题，依笔者浅见，对发生认识论和发展心理学的研究者来说，不管他是否愿意，也许在很长时间内，在这些问题上[illegible]与皮亚杰这位智者继续进行对话。若本国内某单位有兴趣成立类似于"皮亚杰研究中心"之类机构的话，我建议可将它们纳于研究的题库。

6 凡是过去，皆为序章

所谓"皆为序章"，对皮亚杰而言[illegible]个阶段的结束，他不会再起身与我们对话或辩论了。

任何思想都不会超出其时代，就像有位名人所言"任何人不能超越他自己的时代"[illegible]皮亚杰理论的产生有其必然性，我们之[illegible]也是基于我们对我们所处时代的认知。

皮亚杰[illegible]文上，成为一名"历史人物"[illegible]但[illegible]一切[illegible]我们[illegible]各种[illegible]名[illegible]的学者[illegible]与我们进行[illegible]是他在向我们发问[illegible]某种意义上[illegible]皮亚杰在[illegible]我们[illegible]这[illegible]向皮亚杰领着我们走过的这条路不是一条理想之路[illegible]

今日[illegible]皮亚杰[illegible]认识论[illegible]

皮亚杰与弗洛伊德之[illegible]为[illegible]世纪[illegible]伟大[illegible]非偶然[illegible]因为"认识发生"和"精神分析"这两大主题与[illegible]我们这个时代[illegible]任务相对应[illegible]人才[illegible]培养和心理健康的维护[illegible]心理学从未像今天一样[illegible]重要和突出的地位[illegible]心理学将成为新世纪的[illegible]学科[illegible]但皮亚杰在[illegible]如弗洛伊德那样的知名度，即使在最热[illegible]世纪[illegible]年代，其理论也主要在[illegible]

Cohen, D. *Piaget: Critique and Assessment*. London: Croom Helm. 1983, p. 39.

[illegible]恒年龄差异之类细枝末节之处。

[illegible]这些讨论所依据的具体实例中。

[illegible]望，也许皮亚杰正在向我们招手呢！

[illegible]在一个个小问题上，缺少深刻的理论大背景和宏观视野。

[illegible]的主要著作之后才能实现。不能在这之前仅凭想当然耳！

[illegible]只能形成某种非发生认识论的新发展心理学而已。

[illegible]科。

[illegible]阶段了！

[illegible]集》的初衷。

[illegible]论被“老调新弹，弹出新意”。

[illegible]确切地说是被“再再发现”。

[illegible]的证伪。

[illegible]日，人们会再次地重新热议皮亚杰，我对此深具信心。”①

[illegible]表达我们对皮亚杰的一份敬意吧！

[illegible]

[illegible]

① [illegible]年，第4期。

生认识论的研究，则至为所盼也！

[illegible]在"准确""全面""系统"这[illegible]中，似乎"准确"更为重要。准确与否，这具有一票决定权；"全面"我们尽可[illegible]；"系统"则更难，但[illegible]

文集[illegible]两种方式[illegible]分[illegible]方式[illegible]为分[illegible]集中于[illegible]各有利弊。我们尽可[illegible]发生认识论的历史发展脉络稍嫌不足。[illegible]文集[illegible]，如卷名所示，读者或许不难理解。

[illegible]不同[illegible]如果[illegible]分别在于第[illegible]比较与转换[illegible]形式化[illegible]的角度视之，则似乎放在第七卷也未尝不可。

[illegible]我们[illegible]

[illegible]发展的心理学家和教育学家们[illegible]"儿童观"的[illegible]对整个心理学[illegible]

[illegible]充分认识[illegible]另一方面，我们[illegible]理论[illegible]有特色[illegible]

[illegible]"心理[illegible]的研究[illegible]"认识论"的帽子。但是，我们[illegible]"发生"的[illegible]"发生"的小帽子，是以[illegible]教育学等的研究[illegible]因为只有心理学才会把"发生"[illegible]我们[illegible]把皮亚杰理论及其

[illegible]科学的任何肯定和褒扬，其实都可加诸发生认识论之身。

[illegible]

[illegible]

[illegible]

李其维

2020－8－17

华东师范大学俊秀楼“跬步居”

总目

分卷卷目

第一卷

第二卷

第 三 卷

上卷

下卷

附录

第四卷

第五卷

上卷

下卷

第 六 卷

第七卷

第八卷

第 九 卷

第十卷

导 读

皮亚杰传略、思想渊源及发生认识论概览

一、皮亚杰传略

（一）早慧少年

让·皮亚杰（Jean Piaget，18[illegible]—1[illegible]）[illegible]生于瑞士[illegible]纳沙泰尔（Neuchâtel）[illegible]。[illegible]部邻国[illegible]，大利[illegible]个境内[illegible]和[illegible]，有“[illegible]”之称[illegible]，有[illegible]“世界[illegible]”的[illegible]。[illegible]风光[illegible]人文[illegible]结合的[illegible]。[illegible]有[illegible]联合国人居署[illegible]为全球最[illegible]城市之一、世界上最大的金融中心之[illegible]和全欧[illegible]的城市[illegible]，有[illegible]联合国[illegible]、世界上[illegible]，有“奥林匹克之都”和“[illegible]文化城”之称[illegible]……[illegible]文化[illegible]、名家辈出[illegible]。著名的[illegible]思想家卢梭（Jean-Jacques Rousseau，1[illegible]—1[illegible]）、[illegible]的数学家欧勒（Leonhard Euler，17[illegible]—1[illegible]）、著名的[illegible]主义教育家[illegible]教育之父裴斯泰洛齐（Johann Heinrich Pestalozzi，1[illegible]—18[illegible]）、现代[illegible]理论的[illegible]索绪尔（Ferdinand de Saussure，18[illegible]—1[illegible]）、精神[illegible]布洛伊勒（Paul Eugen Bleuler，1857—[illegible]）、分析心理学家荣格（Carl Gustav Jung，18[illegible]—1[illegible]）、存在分析[illegible]宾斯万格（Ludwig Binswanger，1881—1[illegible]）和[illegible]（Medard Boss，1[illegible]—1[illegible]）等均[illegible]。[illegible]拜伦（George Gordon Byron，1788—1824）的[illegible]、玛丽·雪莱（Mary Shelley，1797—18[illegible]）的科幻小说[illegible]、乔伊斯（James Joyce，1882—[illegible]）的[illegible]、[illegible]（Johanna Spyri，1[illegible]—1[illegible]）的[illegible]文学[illegible]（别名“小

[illegible]）和托尔斯泰（Лев Николаевич Толстой，1828—1910）的《战争与和平》等不朽之作也诞生于此。爱好和平的著名心理学家和哲学家布伦塔诺（Franz Clemens Brentano，1838—1917）在第一次世界大战爆发后举家移居苏黎世。20世纪最伟大的物理学家爱因斯坦（Albert Einstein，1879—1955）[illegible]时，在瑞士生活了近[illegible]年，提出了狭义相对论[illegible]性理论，但它已成为他一生中最有价值和多产的时期，[illegible]去世之前一直保留有瑞士国籍。

皮亚杰出生于瑞士西北部的纳沙泰尔（[illegible]），它有"诺曼堡"之称。纳沙泰尔州首府，位于瑞士最大的湖泊纳沙泰尔湖北岸。小城历史悠久，[illegible]世纪[illegible]，[illegible]日后设立[illegible]钟表、机械、食品（巧克力）、烟草、造纸和葡萄酒[illegible]发达。这里文化氛围浓厚，有纳沙泰尔大学、艺术博物馆和不少哥特式、罗曼式建筑。[illegible]年，卢梭[illegible]《社会契约论》和[illegible]，[illegible]巴黎议会禁止和宗教界攻击，就曾在[illegible]避难[illegible]。

皮亚杰的父亲是纳沙泰尔大学的中古文学史教授，被称为博物学家，富有批判精神，[illegible]是探讨学究性研究[illegible]。母亲是一名虔诚的基督徒，[illegible]，但是有着神经质、精神状况[illegible]较差，[illegible]家庭[illegible]。[illegible]皮亚杰对精神分析和[illegible]心理学[illegible]兴趣。在父亲的影响下，皮亚杰很小就成[illegible]"严肃"的[illegible]，可以说，[illegible]的[illegible]几乎没有[illegible]。

皮亚杰很小就对生物学产生浓厚兴趣，并表现出难能可贵的独立研究精神。从7到10岁，他一直对力学、鸟类、[illegible]地质化石和海洋贝壳等感兴趣。10岁时，他进入拉丁学校学习。这一年，皮亚杰撰写了一本关于"我们的鸟类"的书，[illegible]他的父亲戏称为一本"手稿"，[illegible]自我心灵满足[illegible]，但在父亲的建议下，决定继续探究下去并开始自己更加严谨的研究。11岁时，他在公园里发现了一只患有白化病的麻雀，随即进行了仔细观察并撰写了一篇仅有一页的论文，发表在一家名为《枞树枝》的自然科学史杂志上。同年，皮亚杰受到[illegible]瑞士软体动物学家、纳沙泰尔自然历史博物馆馆长保罗·戈代（Paul Godet）的关注，在之后的4年里，皮亚杰成为戈代的兼职助手，给收藏的[illegible]贝壳和淡水贝壳标本贴标签等。由此，在戈代的影响下，皮亚杰开始了对软体动物的四年多的系统研究，并发表一系列关于瑞士、萨伏伊（Savoy）、布列塔尼（Brittany）以至哥伦比亚（Colombia）的软体动物的文章。这些成就使得皮亚杰在软体动物学界小有名气，以至于日内瓦自然历史博物馆馆长莫里斯·贝多（Maurice Bedot）想邀请他担任软体动物藏品馆的馆长。由于尚在读大学此事未成行，但足见皮亚杰在此领域的学术影响。可以说，软体动物研究的经历奠定了皮亚杰一生科学研究的基调，深深影响了其科学的探究精神、生物学视野的思维习惯和严谨的治学态度。

15岁时，皮亚杰遭遇到宗教信仰危机。母亲要他接受纳沙泰尔的"宗教教育"，即一个为期六周、关于基督教教义基本原理的课程。但是，受父亲不去教堂做礼拜的影响，皮亚杰在完成"宗教教育"课程的同时，一直保持独立思考。他不快震惊地发现，许多基督教教义与生物学难以调和，而且上帝存在的"五"个证据都不值得[illegible]。在困惑之时，皮亚杰阅读了父亲藏书中的奥古斯特·萨巴捷（Auguste Sabatier，1839—1901）的《基

（二）求学青年

生和发展。于是皮亚杰的兴趣开始转向心理学。

黎世大学。他先是加入了李普斯[illegible]但是，几个月之后，皮亚杰感到不满意，认为实验方法无[illegible]认识论的基本问题。于是，他又进入著名精神病学家布洛伊勒[illegible]的精神[illegible]进行[illegible]荣格的精神分析讲座。[illegible]精神分析研究之路，但是学到的临床谈话技巧对其后续研究具有重大影响。⑤

[illegible]年秋，[illegible]巴黎大学文理学院[illegible]还跟着[illegible]布伦茨威格(Léon Brunschvicg,[illegible])学习[illegible]和逻辑学[illegible]

[illegible]

---

① 李普斯(Gottlob Friedrich Lipps, 1865－1931)，德国哲学家和心理学家。1883至1887年，他[illegible]所长。李普斯主要研究心理物理学、统计学和实验方法。

② [illegible]进行实验心理学研究。

③ [illegible]伊德的精神分析学会的早期成员。

④ [illegible]年，他创立瑞士精神分析学会，坚决捍卫弗洛伊德的非专业精神分析立场。

⑤ [illegible] *Sagesse et illusions de la philosophie*. Paris: Press Universitaires de France, 1965, p. 199.)

⑥ [illegible] 1929)。

[illegible]的问题，对他们进行深入访谈，或者让他们完成具体任务，以此揭示儿童的思维过程。这是皮亚杰学术生涯的重要转机。从此，他"终于找到了自己的研究领域"①，开始致力于儿童心理学研究，从心理发生发展的角度来探究认识问题。

在接下来的两年内，皮亚杰持续采用临床法对儿童思维进行考察。在初步取得研究成果后，他很快写成了[illegible]研究论文。除了[illegible]在心理学杂志上发表外，他把其中[illegible]寄给了当时的著名心理学家克拉帕雷德(E. Claparède, 187[illegible])。克拉帕雷[illegible]对皮亚杰[illegible]，于是邀请皮亚杰去担任日内瓦大学卢梭学院的研究室主任。

（三）学术历程

不同研究者对于皮亚杰学术生涯有着不同的认识和划分[illegible]。[illegible]在[illegible]中把皮亚杰发生认识论大致划分为经典发生认识论和最[illegible]的"新发展"[illegible]时期[illegible]第一时期([illegible]年代到[illegible]年代)[illegible]儿童[illegible]具体特点，第二时期([illegible]年代)[illegible]第三时期([illegible]年代到[illegible]年代)[illegible]"结构"[illegible]第四时期([illegible]年代末到[illegible]年代末)，从[illegible]第五时期([illegible]年代[illegible])，采用多种方式[illegible]发展[illegible]②。笔者认为，为了更好地[illegible]发生认识论，以儿童心理研究为切入口探究认识发生[illegible]，可以将皮亚杰学术历程划分为三个阶段：儿童心理研究时期([illegible]年代—[illegible]年代末)、发生认识论[illegible]时期([illegible]年代—[illegible]年代末)和[illegible]开拓创新时期(1970年代)。

1. 早年播种：儿童心理研究(1920年代—1940年代末)

[illegible]年，皮亚杰接受了克拉帕雷德的邀请，由巴黎来到日内瓦，从"人类智慧"探究之路由此[illegible]。[illegible]为他创造了适合自己的[illegible]科学环境。[illegible]年，皮亚杰被聘任为日内瓦大学教授。他以日内瓦[illegible]方法，致力于儿童思维特点的研究，成果集中体现为五本著作：《儿童的语言与思维》(法文版[illegible]；英文版[illegible])、《儿童的判断与推理》(法文版[illegible]；英文版[illegible])、《儿童的世界概念》(法文版[illegible]；英文版[illegible])、《儿童的物理因果概念》(法文版[illegible]；英文版[illegible])和《儿童的道德判断》(法文版[illegible]；英文版[illegible])。[illegible]

① Piaget, J. "Jean Piaget." In: E. G. Boring, H. Werner, H. S. Langfeld, & R. M. Yerkes (Eds.), *A history of psychology in autobiography*, Vol. 4, 1952, 237-256.

② Jacques Montangero, J. Maurice-Naville, D. *Piaget or the advance of knowledge*, New York: Psychology Press, 1997.

[illegible]影响。[illegible]
辑思维的结构以及认识发生过程等则关注很少。

[illegible]

[illegible]结构形式发展成为高级结构形式。

[illegible]

2. 壮年耕耘：发生认识论创立（1950年代—1960年代末）

[illegible]
[illegible]归正返本[illegible]专注于发生认识论研究。

[illegible]

念》(法文版)，系统阐述了发生认识论的含义、方法和基本观点，并且着重分析了数学、物理学、社会学、生物学和心理学等学科的基本概念和原理的认识发生过程。1954年，皮亚杰当选为国际心理学会主席，随后又担任联合国教科文组织领导下的国际教育局局长。1955年，在洛克菲勒基金会的资助下，他召集许多著名的心理学家、哲学家、逻辑学家、语言学家、数学家、物理学家和教育家等在日内瓦创办国际发生认识论研究中心，并担任主任。该研究中心的研究成果集中体现为系列研究报告《发生认识论研究》(*Studies in genetic epistemology*，1957—1976)。发生认识论的代表性著作有：(1)《数学认识论与心理学》(法文版，1961；英文版，1966)，是皮亚杰与逻辑学家、数学家贝丝(Evert W. Beth，1908—1964)合作的结晶，将形式推导与现实思维相关联，认为主体的认识发生过程与科学思维的内部规范相关联；(2)《生物学与知识》(法文版，1967；英文版，1971)，探讨了生物机能与认识机能之间的一致性，以及生物结构与认识结构之间的同构性或部分同构性；(3)《发生认识论原理》(法文版，1970；英文版，1972)，集中系统论述了认识的心理发生、生物发生和对古典认识论问题的重新审视；(4)《心理学与认识论》(法文版，1970)，阐释了科学认识论的合理性和心理学对认识论的重要性；(5)《发生认识论》(英文版，1970)，系皮亚杰于1968年在美国哥伦比亚大学的系列学术讲演的汇编，是发生认识论的概览之作。

这一时期，皮亚杰还同时持续对逻辑运算、命题逻辑运算的转换：256个二元命题逻辑的运算(法文版，1952)、《从儿童到青少年逻辑思维的发展》(法文版，1955；英文版，1958)、《运算结构：儿童早期逻辑的发展：分类和系列化》(法文版，1959；英文版，1964)；知觉的机制(法文版，1961；英文版，1969)；儿童的心理表象(法文版，1966；英文版，1971)；记忆与智力(法文版，1968；英文版，1973)和结构转换(一个心理学实验研究)(法文版，1961；英文版，1978)、《结构主义》(法文版，1968；英文版，1970)等进行了深入研究。此外，他还陆续发表了几部社会学论著，后以《社会学研究》(法文版，1965；英文版，1995)为书名结集出版。

至此，皮亚杰构建了较为完整的发生认识论体系，其研究初衷终得以基本实现。

3. 晚年求索：理论开拓创新(1970—1980)

1971年，皮亚杰退休，成为日内瓦大学的荣誉教授。但是，他并未停止探究的脚步，仍然担任国际发生认识论研究中心主任，积极开展多样化研究，在生命的最后十年开创了学术生涯的又一次理论飞跃。

大体而言，皮亚杰晚年理论的主要发展主要集中在五个方面：(1)智慧发展的辩证法。在逻辑数学知识与物理知识之间存在着辩证的交互作用，这种辩证中存在的矛盾不是逻辑矛盾，其在知识的发展过程中，矛盾是一种积极的现象。辩证法的主要性质是，对以前被认为相互对立或者无关的领域或者子系统之间相互依赖关系的建构。其主要著作包括《理解因果性》(法文版，1971；英文版，1974)、《关于"矛盾"的研究》(法文版，1974；英文版，1980)、《辩证法的基本形式》(法文版，1980)；(2)认识发展的两个基本机制：反省

[illegible]变。

[illegible]号。

二、皮亚杰的思想渊源

[illegible]部分观点。

（一）哲学起源

[illegible]……李其维先生对此已有深刻解读，因而不再赘述。

[illegible]

[illegible]

① Vonèche, J. "The origin of Piaget's ideas about genesis and development." In: E. K. Scholnick et al. (Eds), *Conceptual development: Piaget's legacy*, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.1999, pp. 248-249.

② Bergson, H. *Creative evolution*, New York: Henri Holt, 1911.

我的生命之流。在认识论上，柏格森坚持"直觉高于理性"。他认为，认识的对象不是物质世界，而只是作为物质世界存在的本质的生命之流、意识和精神。理性、科学的理智认识不能认识生命之流，只能获得作为假象的自然知识。若认识事物的本质，只能依赖于自我的内省，即用自我的生命深入到对象内在的生命之中，以达到生命之流的交融。这就是形而上学的直觉的认识。①在《创造进化论》一书中，柏格森提出，达尔文的进化论认为生命在生存竞争中发展着，由于环境的不同造成生物的各种物种不同，这种观点是肤浅的。生命的特征是无穷的创造性进化，而创造的动力来自于生命本身，并具有转换和变化特征的生命冲动。生命冲动是超越时空永恒的，因此生命是自我启动和自我限定的。生命的绵延不是时间那样的量的多样性，而是质的多样性。生命的展现过程就是维持自身，也维持自身就是在自身范围内自我开放和自我限定。生命在其绵延中实现不断的创造。柏格森的生命冲动观点，带有神秘色彩并且缺乏实证的科学论证，以及创造性进化过程中创造、个性、变异之等，促使皮亚杰思考如何在生物学和认识分析之外揭示认识的发生机制。

此外，法国哲学家布伦士维格的思想对皮亚杰具有方法论意义。布伦士维格是20世纪法国人文主义和理性主义最主要的代表人物，因作为著名哲学家和数学家帕斯卡(Blaise Pascal,1623—1662)著作的编者和哲学，尤其是科学诺贝历史学家而闻名全球。他的核心观点是"批判唯心主义"。②在他看来，关于存在的断定是以作为已知的存在之决定为基础的，而不是存在本身。知识是通过对"意识科学"，即其历史和变迁的逻辑分析而获得的。因此，相对的和互动的认识之依赖于两个不同且互补的方面：历史与心理学。科学史是知识论学家的实验室，而对知识起源进行的心理学研究是在其对发生进行的补充。这对皮亚杰意味着，对知识形成的历史机制的探究，必然包含对史前人类认识发生过程的重构，也不可避免地借助于作用发生和个体发生。③

皮亚杰的思想与结构主义哲学紧密相关。结构主义是兴起于法国的一种哲学思潮或哲学运动，它不是一个独立的哲学派系，而是对其拥有结构主义观点和方法论的社会科学家和社会科学家的统称。结构主义源于索绪尔等人的结构主义语言学。索绪尔在其名著《普通语言学教程》中区分了语言与言语、内在语言与外在语言，以及共时语言学和历时语言学。他反对将语言看作孤立的成分组成，认为语言是一个符号系统，具有内在的稳定结构。语言学不应该过多关注历史性的变化比较，而应该研究语言的内在结构。其后的乔姆斯基(Noam Chomsky,1928—)提出了"转换生成语法"理念，指出语言具有表层结构(具体的语言形式)和深层结构(语言的内在意义)，且深层结构具有

① 夏基松：《现代西方哲学教程》，上海：上海人民出版社，1980，第159－166页。

② [illegible]

③ Voneche, J. "The origin of Piaget's ideas about genesis and development." In: E. K. Scholnick et al. (Eds.), *Conceptual development: Piaget's legacy*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc, 1999, pp. 248-249.

究途径。在结构主义方面，克劳德·列维-斯特劳斯（Claude Levi-Strauss，1908—2009）创立了结构主义人类学，将结构主义普遍化和哲学化。他主张，一切社会活动和社会生活都具有一种内在的、支配表面现象的结构，而人文社会科学的任务就是发现这种内在结构。皮亚杰早年[illegible]，长期受到了结构主义哲学的影响。他一贯强调的整体性、运算结构、自我在心理发展中的作用和认知结构研究等，具有强烈的结构主义色彩。在《结构主义》一书中，皮亚杰也提到了结构的三个特性：整体性、转换性和自我调节[illegible]。皮亚杰[illegible]也被看作结构主义代表人物[illegible]。

此外，皮亚杰也受到杜威（John Dewey，[illegible]）等人的实用主义和布里奇曼（P. W. Bridgman，[illegible]）的操作主义的影响。杜威和布里奇曼都认为，智慧是主体与环境相互作用的产物，认识[illegible]对环境的[illegible]改变，必须以行动来说明思维。这与皮亚杰认为思维在本质上是一种动作或运算的观点是一致的。然而，皮亚杰并不同意布里奇曼把[illegible]操作和[illegible]操作[illegible]，他认为自己的运算概念与操作主义的操作概念[illegible]，[illegible]他的运算理论[illegible]操作主义的缺陷。

（二）心理学起源

在努沙特尔和巴黎求学过程中，皮亚杰接触过精神分析。他读过弗洛伊德的著作和其他精神分析学家的著作，听过[illegible]的讲座，并在布洛伊勒的指导下学习精神病学[illegible]。皮亚杰在巴黎学习期间还在会议上做过关于精神分析运动的报告。[illegible]年，他与弗洛伊德共同出席了在柏林召开的精神分析大会。虽然他说精神分析[illegible]自己“[illegible]”[illegible]，[illegible]精神分析[illegible]，[illegible]有可能受到弗洛伊德的启发而提出心理发展的阶段论。

[illegible]，皮亚杰[illegible]心理学研究[illegible]。比奈和让内的智力测验理论对皮亚杰有着[illegible]的影响。在认知发展的基本观点上，比奈提出，认知过程通过同化和[illegible]化[illegible]，认知[illegible]是机体固有的遗传、社会、生理和神经机制的整体[illegible]。[illegible]皮亚杰对比[illegible]。在认知发展的研究方法上，皮亚杰更是将[illegible]标准化[illegible]与精神分析的自由[illegible]结合，形成了独具特色的临床法。此外，在知觉机制研究中，皮亚杰借鉴了比奈[illegible]儿童[illegible]成人的和获得性的[illegible]，提出了初级和次级知觉的结论。③同时，[illegible]心理学之[illegible]对皮亚杰产生了重要的[illegible]法国著名哲学家和精神科医生，曾在母校巴黎高等[illegible]学院教授心

① 高觉敷.《西方心理学的新发展》,北京:人民教育出版社,1987,第103页。

② Piaget, J. "Jean Piaget." In: E. G. Boring, H. Werner, H. S. Langfeld, & R. M. Yerkes (Eds.), *A history of psychology in autobiography*, Vol. 4, 1952,237-256.

③ Piaget, J. *The mechanisms of perception*, London: Routledge & Kegan Paul,1969.

[illegible]想也源于让内。

[illegible]分化特征等概念也都来自鲍德温的著作。①

[illegible]

[illegible]

等。克拉帕雷德坚持机能主义立场，认为人类首先是一种“机能”，“对心理学现象采取机能主义的方法，首先要从心理在生活中的角色以及它们在特定时刻在整体行为模式中的位置来看待它们”[illegible]。皮亚杰曾谈到，克拉帕雷德要他“随时考虑机能的观点和本能的观点，没有这两个观点，人们就会忽略儿童活动的最深层根源”[illegible]。克拉帕雷德最早提出了适应[illegible]。他认为，智慧是适应新环境的一种中枢形式。适应过程包括一个含义提问（寻找适应的方向）、假设、由实际尝试或者内心试误组成）和控制（要么实际的经验，即经验智慧，要么使用先前建立的表征关系来验证假设，即系统智慧）。智慧的基本机制是把握动作与目标之间的某种逻辑意义的蕴涵，即掌握动作与目的之间的必然的联系。克拉帕雷德把有机体看作“蕴涵的机器”，并且用蕴涵来解释条件反射[illegible]以格式的同化来进行说明。克拉帕雷德指出，意识的把握表现为一种[illegible]对动作的觉察[illegible]与动作适应的困难成反比。皮亚杰借用了这一概念，认为理性试图在建构对象的[illegible]方式之前，通过干预对象而把握它[illegible]。皮亚杰的把握概念是一个从成功的动作到理解的过程，[illegible]是对动作内化和外化的双重过程，[illegible]内化的最高形式是逻辑数学结构，而外化的最高形式是因果关系（即心理、逻辑和数学结构的现实归因）。③

同时代的格式塔心理学对于皮亚杰的理论建构也具有重要启示。皮亚杰在自传中谈到：“如果当时[illegible]了解韦特海默和苛勒的工作，我可能成为一个格式塔心理学家”[illegible]。他的中学期[illegible]格式塔心理学的影响[illegible]。[illegible]年，皮亚杰[illegible]成年期的知觉发展，旨在考察知觉与智慧之间的关系，并借以检讨格式塔心理学派的理论。在论及结构的特征时，他首先提到整体性，[illegible]原子论和[illegible]论。

此外，皮亚杰一直保持与美国同时代心理学家的学术交流。他一度感兴趣于布鲁纳（Jerome Bruner，[illegible]）等人的研究，但在双方辩论后，彼此之间分歧很大：布鲁纳认为皮亚杰的研究方法不严谨；皮亚杰则[illegible]布鲁纳等人的著作《认知发展研究》[illegible]及其有关的知觉、表象、记忆与语言方面的研究。后来，皮亚杰发现米勒（George Miller，[illegible]）与加兰特（Eugene Galanter，[illegible]）、普利布拉姆（Karl H. Pribram，[illegible]）的著作《计划与结构》（[illegible]）是个关于与他自己的工作

① Hameline, D. *Prospects: the quarterly review of comparative education* (Paris, UNESCO: International Bureau of Education), vol. XXIII, 1/2, 1993, pp. 139-171.

② [illegible]

③ Bennour, M. & Vonèche, J. "The historical context of Piaget's ideas." In: U. Muller, J. I. M. Carpendale, & L. Smith (Eds.), *The Cambridge companion to piaget*, Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2009, pp. 45-63.

④ Piaget, J. "Jean Piaget." In: E. G. Boring, H. Werner, H. S. Langfeld, & R. M. Yerkes (Eds.), *A history of psychology in autobiography*, Vol. 4, 1952, 237-256.

[illegible]

（三）生物学和数学起源

[illegible]中进化的机制。

皮亚杰的理论也受到数学的重要影响。布尔代数又称逻辑代数，是结合了集合运算和逻辑运算的一种代数结构，通过进行集合运算，可以得到不同集合之间的交、并或补，进行逻辑运算可以对不同集合进行与、或、非。皮亚杰借用了布尔代数中的"格"

[illegible]

(lattice)和"群"(group)等概念来分析个体的认识发生。在其基本意义上，格是指任一非空有限集合都有一个上确界(并)和一个下确界(交)的偏序集合；群是指拥有满足封闭性、满足结合律、有单位元、有逆元的二元运算的代数结构。皮亚杰从分析运算转换的结构出发，认为形式运算系统由格和群构成，并提出了INRC四元转换群。他还采用符号逻辑来说明儿童逻辑的、数学的、物理的概念的起源，用符号逻辑中的运算概念作为认知结构的基本元素。数学家和物理学家庞加莱(Henri Poincaré, 1854-1912)的几何以运动概念为基础，他将运动分为变化(changements)与位移(displacements)。皮亚杰运用庞加莱的位移群概念来描述客体永久性以及空间的概念。

三、发生认识论

发生认识论是皮亚杰思想的主体和精髓。在皮亚杰看来，"发生认识论"试图根据认识的历史、它的社会根源和它所依据的概念和运算的心理来源来解释认识，特别是解释科学认识"。它有狭义和广义之分：前者是指"在以下方面对知识状态的分类研究，对知识的增长模式所做的发生心理学的或历史批判性的研究"，而后者指的是"整个系统本身已被包含在了被讨论的发生过程或历史过程中"。也就是说，狭义的发生认识论关注的是个体认识的发生，而广义的发生认识论包括所有科学认识的发生。考虑到认识的本质及其有效性在很大程度上取决于其形成模式，为了了解这一模式，需要使用经过检验的历史批判分析、发生社会学分析，特别是发生心理学分析，并尽可能地使认识与形式化方法相结合。即作为科学的发生认识论研究知识的增长，主要会采用历史批判方法和发生心理学方法。皮亚杰的发生认识论体系涵盖认识的心理发生、认识的生物发生、认识发生与科学思维以及认识发生与科学史等领域。

（一）认识的心理发生

皮亚杰发生认识论的基本假设就是，人类认识的发生和发展与儿童个体认识的发生和发展是平行的或类相似的。从理论上讲，我们可以依照人类认识自然、改造自然历史上的几个阶段来研究人类认识的发生和发展。但实际上，正如皮亚杰所说明的那样，目前关于史前人类概念形成的资料是非常缺乏的，我们没有关于史前人类认识功能的充分

① Bennour, M. & Vonèche, J. "The historical context of Piaget's ideas." In: U. Müller, J. I. M. Carpendale, & L. Smith (Eds.), *The Cambridge companion to Piaget*, Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2009, pp. 45-63.

② Piaget, J. *Genetic epistemology: A series of lectures at Columbia University*, New York, NY: Columbia University Press, 1970, p. 1.

资料。因此，皮亚杰认为："摆在我们面前的唯一出路，是像生物学家那样，他们求教于胚胎发生学以补充其贫乏的种系发生学知识的不足。在心理学方面，这就意味着去研究每一年龄儿童心理的个体发生情况"①。这样，他独辟蹊径，从儿童心理的个体发生入手，去研究人类认识的发生和发展。

皮亚杰从许多方面揭示了人类认识和个体认识之间有着相似性的一面。他认为，儿童与原始人在主客体分化上具有相似性。初生的婴儿处于一种既无主体也无客体的混沌不分状态，丝毫也不知道自己是独立存在的。早期儿童的活动没有区分主体和客体，显示出强烈的"自我中心化"。随着年龄的增长，在自身动作协调的基础上，儿童逐渐学会区分主体和客体，意识到自我，并尽可能找到自我在世界中的地位。皮亚杰认为，原始人的思维发展与儿童的思维发展一样，有的是一个相似的过程。人为了生存，作用于自然界，但同时也为自然界的力量所慑服。由于当时认识能力的局限，人类在很长时期内很受这种制约的自然之力，认为自己是依附于大自然的。这样，人类缺乏主体意识，主客体也是不分的。随着人们实践活动的发展，人类逐步获得和确立了主体意识，认识到认识对象的独立性，主客体逐渐地不断地分化，人类认识便发展到了儿童时期。

皮亚杰指出，传统的认识论只考虑高级水平的认识，或认识的最后结果，对"什么是认识"等问题的分析是静态的，而近代和现代的认识论者也仍没有对认识作过程的动态分析，这些都是不够的。所以他认为，应在心理发生的基础上来研究认识论。他根据自己对儿童心理发展的研究，提出了认识的心理发生论。

他认为，从心理发生的角度来看，认识既不来自客体，也不来自主体，而是来自客体和主体之间的相互作用——主客体之间的关系是一种双向关系，即主体在作用于客体的同时，客体也作用于主体。主客体的相互作用是通过动作这一个中介实现的，因此也可以说，认识来源于动作。

动作是认识的源泉和智慧的基础。动作的本质是主体对客体的适应。适应是通过两种形式实现的：一种是同化，就是把外界元素整合于一个机体的正在形成中或已完全形成的结构内，可以用公式表示为：$(T+I) \to AT+E$，公式中的 T 是一种结构，I 是被整合的物质或能量，A 是大于1的系数，AT 是 T 同化了 I 的结果，E 是被排除的物质或能量。另一种是顺化，即改变内部格式以适应现实。个体通过同化和顺化这两种形式来适应环境，达到有机体与环境的平衡。如果有机体和环境之间失去平衡，就需要改变行为以重建平衡。这种不平衡—平衡—不平衡的过程，就是适应的过程，也就是认识发展的实质。

格式是认识结构的起点和核心。通过同化和顺化，各种动作、格式不断协调和整合，并不断产生新的格式，使得认识结构越来越复杂，最后达到逻辑运算水平。用皮亚杰的话来说："每一个结构都是心理发生的结果，而心理发生就是从一个较初级的结构过

① 皮亚杰：《发生认识论原理》，王宪钿等译，北京：商务印书馆，1981，第13页。

度到一个不那么初级的(或较复杂的)结构"①。

群、格和群集等复杂结构的形成都要运算的协调。运算具有以下特征：(1)它是内化了的动作。(2)它是可逆的，可以朝着一个方向进行，也可以相反。可逆性又可分为[illegible]性和互反性。(3)它是守恒的。一个运算系统的变换经常使整个体系中的某些因素保持不变。(4)它不是孤立的，能协调成为整个运算系统。

根据运算的特点，皮亚杰把儿童思维的发展划分为四个阶段②：

1. 感知运动阶段(sensorimotor stage)(0—2岁)

这一阶段被认为是"儿童智慧的萌芽"阶段。儿童仅靠感知动作的手段来适应外部环境，了解事物的最简单的关系，只有动作的智力而没有表象和运算的能力。该阶段是[illegible]出现以前的时期。在这一阶段后期，感觉与动作才渐渐分化，思维也开始萌芽。皮亚杰把这个阶段的发展又划分为六个亚阶段。

(1)反射练习时期(0—1个月)：儿童出生后以先天的无条件反射，如吮吸反射和抓握反射等适应外界环境，[illegible]反射得到了[illegible]。如吮吸奶头的动作会变得有技巧，[illegible]了吮吸的反射，会从吮吸奶头扩展到吮吸拇指、玩具，在东西未接触到嘴时就做吮吸动作等。

(2)习惯动作时期(1—4、5个月)：儿童形成了一些简单的习惯，如吸吮手指、移动头部等。这些习惯[illegible]不再是反射性的，而是[illegible]的，是儿童主动做出的。动作[illegible]，眼睛追随运动的物体。

(3)有目的动作逐步形成时期(4—9个月)：儿童在视觉与抓握动作之间形成了协调，[illegible]开始注意到动作与对象、对象之间的关系，[illegible]有目的的动作的能力，不过这种目的还只是初步的、笼统的。

(4)手段与目的分化与协调时期(9—11、12个月)：这时儿童的目的与手段已经分化，[illegible]，不再是利用单个动作去应付情境，而是通过动作的组合和协调[illegible]目的。例如，儿童拉成人的手，把手移向他自己够不着的玩具，或者要成人揭开盖着的东西，[illegible]。这表明儿童在做出这些动作之前已有取得物体的意向。

(5)感觉动作智慧时期(12—18个月)：儿童已不满足于把已有动作联系起来解决问题，而是[illegible]的结果，去发现解决问题的新方法。例如，一个布娃娃放在毯子上，婴儿拿不到，[illegible]，由于[illegible]，偶然间拉动了毯子一角，儿童看到了

① 皮亚杰：《发生认识论原理》，王宪钿等译，北京：商务印书馆，1981，第15页。

② 郭本禹：《西方心理学史》(第2版)，北京：人民卫生出版社，2013，第134—140页。

[illegible]

阶段的开始。

2. 前运算阶段(preoperational stage)(2—7 岁)

[illegible]

皮亚杰将前运算阶段分为两个亚阶段。

[illegible]

运算思维就要到来。

[illegible]

3. 具体运算阶段(concrete operational stage)(7－12 岁)

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

4. 形式运算阶段(formal operational stage)(12－15 岁)

[illegible]

[illegible]于假设-演绎的逻辑推理模式。

[illegible]随着生活实践的深入，思维还将进一步发展。

（二）认识的生物发生

[illegible]倾向的自我调节的作用。

[illegible]

① 皮亚杰：《发生认识论原理》，王宪钿等译，北京：商务印书馆，1981，第58页。

[illegible]

入水缸里生长，它们的后代与在沼泽地中一样，身形拉长。这里，椎实螺在湖泊中的形状可能只是表现型。但是在湖泊的激流中生长的椎实螺，它们的身形就固定不变，即使把它们放入水缸里养殖，它们仍保持收缩的身形。另一例是景天。把一株普通的景天放在海拔1[illegible]米的环境下生长，其身形会相当矮小；当把它移植到平原地区，它又恢复到正常的高度。但是，长期生长在高海拔地区的景天的矮小变形会定型。当被移植到平原时，它们仍保持着在高原地区的形状。

通过上述研究，皮亚杰认为表型是遗传和环境的相互作用，其本质在于强调机体内部的调节，这种调节本身又因适应于与环境的相互作用而得到修正。人类的认识也同样如此，并且内部的自我调节在相互作用中发挥主要作用。他把生物学上的表型复制理念运用于认识发生，把内因（生物体）与环境的相互作用，来类比主客体之间的相互作用。相应于生物学上的外表性变异（表型变异）和内在性变异（基因型变异），认识也可分为两种：从经验中得到的外源性认识，和从主体动作的内部必然内化中导出的内源性认识。内源性认识代表着认识发展的层次。皮亚杰认为，智力认知结构的发展，就是内源性知识取代了外源性知识。换言之，认识的发展是因为产生了"基因型的变化"，即内源性知识的替代。这也就是认识的表型复制过程。生物的表型复制和认识的表型复制最重要的相似性在于它们都具有自我调节的特征。

（三）认识发生与科学思维

根据上述定义含义，发生认识论具有跨学科特点。在《发生认识论导论》这部经典理论的代表作中，皮亚杰奠定了发生认识论的核心观点和理论框架，尤其是详细论述了多个学科的科学认识的发生。该书共有两个版本：19[illegible]年的三卷本和19[illegible]年的两卷本。两个版本均包括"数学思维"和"物理学思维"两卷，且内容几乎没有变化。由于在出版的《生物学与认识》和"社会科学的主要趋势"系列报告等著述中，皮亚杰对生物学思维和人文科学等进行了详尽阐释，因此19[illegible]年的版本中删除了原来的第三卷"生物学、心理学和社会学思维"。

在"数学思维"部分，皮亚杰提出，数学的"心理主义"论和"内在经验"论均不能揭示其认识发生机制。他基于反省抽象，将注意力放在动作与运算的关系上。在皮亚杰看来，无论是简单的数学，还是更为一般化的代数、复数和超限数，均不是从客体提炼而来，而是取决于主体作用于客体的动作的协调。建构逻辑与数的相继结构就取决于对动作的抽象化，也取决于与集合、分类等动作有关的抽象元素的组合更为灵活，以及可逆运算的概括化。空间运算在生成上与逻辑—算术运算同构。心理意义上的空间开始既是物理的也是数学的，也就是说同时隶属于主体与客体，即自觉将主体与客体混合成一个未分化的整体。但随着空间概念的发展，空间运算（即普遍的、形式化的客体组合运算）与空间经验（即物理客体空间）二者之间逐步分离。根据发生认识论，数学在

[illegible]体本身的心理 生物结构作为中介。

[illegible]

[illegible]协调。

[illegible]

加而日益丰富。

（四）认识发生与科学史

皮亚杰在构建了发生认识论的理论大厦后，并未停止探究的脚步，不断对其理论进行深入综合，特别是在学术生涯的晚期，他开始思考心理发生与科学史之间的关系，主张某些学科的个体心理发生是人类科学发展史的重演。这些观点集中体现在皮亚杰与杰出的物理学家罗兰多·加西亚合著的《心理发生和科学史》一书中。他们旨在通过对科学史发展的分析，来证明在儿童的数学、物理的个体心理发生和从古希腊以来直至现代西方数学、物理科学发展史之间，存在着一种平行关系，也就是说，科学概念体系从一个历史时期向下一个历史时期转变的机制，是否类似于一个发生阶段向下一个发生阶段转变的机制。

皮亚杰和加西亚首先分析了从古希腊到牛顿之前的力学的发展及其与心理发生的关系。他们发现存在一个特殊的"转变"：从假定必然性和较不可能性的，向确定的因果必然性的转变，从属性到关系的过渡，以及从一种根据持续的外部推动者的"外源解释"到一种动力学概念的转变。从亚里士多德到牛顿之前的物理学发展可以划分为4个主要时期：(1)最初时期，以亚里士多德的两种推动者理论为特征；(2)第二时期，主张运动的唯一原因是一种整体的动力；(3)第三时期，动量是"冲力"之作用于"动力"，产生了运动；(4)最后一个时期，动量是由力产生的连续的结果，并逐步表现为加速度。这4个时期与四个心理发生阶段之间能够建立一种十分一致的对应。

几何学的发展史可以划分为三个阶段：(1)从古希腊到18世纪的几何学；(2)以彭赛列(Jean Victor Poncelet，1788—1867)和夏斯莱(M. Chasles，1793—1880)的射影几何学；(3)由克莱因(C. F. Klein，1849—1925)引入的几何学整体概念。笛卡尔和费马(Pierre de Fermat，1601—1665)的解析几何学，以及微积分提供了确保从阶段1到阶段2的转变的工具，有些理念则提供了确保从阶段2向阶段3转变的工具。从拓扑学的直觉通过射影概念的形成到抽象的空间关系的建立，几何学知识的发展依次为图形内关系、图形间关系和图形外关系。这与儿童的空间和几何概念的心理发生极为相似，从外源，到外-内源，再到内源，即最终外源知识被内源重建、取代。

同样，代数学历史发展的运算内、运算间、运算外三阶段，与儿童的"内"(前运算)、"间"(具体运算)、"外"(形式运算)三阶段，以及序列和分类的"内""间""外"三阶段都是对应的。他进一步提出，"内"(intra)、"间"(inter)、"外"(trans)三阶段是普遍出现的。

牛顿以来力学的发展大体上经历了"事实内""事实间"和"事实外"三个阶段。在物理知识的心理发生过程中，同一个概念有时可能对应于一个可观察事实，有时可能对应于在主体看来不可能证实的一种推理的构造。由此，当知识的一个部分形成时，会出现基于实验事实的经验抽象和基于"推断出的"事实的反省抽象之间的交替。同一种高面

[illegible]量的重新解释。

[illegible]

[illegible]的结构中。

四、发生认识论与跨学科视野

[illegible]

[illegible]

[illegible]社会心理经验是如何被个体成功理解的。

[illegible]

[illegible]论上是可行的，并且可以通过融合来重塑或重组知识领域。

[illegible]

① L. Smith. Introduction to Piaget's *Sociological studies*. In: J. Piaget. *Social studies*. Hove & New York: Routledge, 1995, pp. 1-22.

五、结　　语

[illegible]理论等观点对现代教育产生了重要影响。①

[illegible]

① 郭本禹：《西方心理学史》(第2版)，北京：人民卫生出版社，2013，第145页。

② Bennour, M. & Vonèche, J. "The historical context of Piaget's ideas." In: U. Müller, J. I. M. Carpendale, & L. Smith (Eds.), *The Cambridge companion to Piaget*, Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2009, pp. 45-63.

③ Papert, S. "Kid's stuff." *Time*, 1999, 153(12).

名心理学期刊《普通心理学评论》(Review of General Psychology)对20世纪100名著名心理学家进行排名,皮亚杰位居第2位。①

自20世纪60年代起至今,对皮亚杰理论的怀疑、批评和责难从未间断,"新皮亚杰学派""后皮亚杰学派"和"反皮亚杰主义"相继出现,关于错误论、描述论与过时论之说不绝于耳。有研究者总结出对皮亚杰理论的十大批判:低估了儿童的能力、建立的年龄规范未得到数据的证实、否定式地描述发展、属于较窄的能力概念、忽视社会因素在发展中的作用、认为领域的发展同步性并未得到数据的支持、只是描述而不做解释、[illegible]成为错误、忽视青少年时期以后的发展[illegible]以及借助了不恰当的逻辑模型。②

应该承认,上述质疑的确有皮亚杰自身的原因。比如,他[illegible]其写作风格晦涩拗口;他撰写了大量论著,而且在其六十余年的学术生涯中很多核心的理论假设发生了改变,难免在理论和概念的表述以及他人的解读上存在矛盾之处。

当然,有些批判可能是片面的,究其原因,有的是误解,有的是断章取义,有的是忽视了皮亚杰理论的各种修正,尤其是1970年之后的[illegible]修正。但更为重要的原因有二:一是皮亚杰的主要目标是研究个体认识发生发展的过程和普遍性的认识论建构,这有异于许多发展心理学家认为的研究目标,后者研究特定年龄的儿童、青少年和成人的发展特点;二是皮亚杰所采用的研究方法是[illegible]的、结构主义的与发展性的方法,该方法与当前的主流心理学研究范式相悖。

但是,无论如何,如果我们想要探究心理与智慧的发展过程,那么"[illegible]他给予了含糊不清且时有错误、对心理结构和过程的复杂性的[illegible]他似乎有所觉察。然而,是的,去读皮亚杰吧"③。

郭本禹　王云强

2020年9月18日于南京师范大学

① Haggbloom, S. J., Warnick, R., & Warnick, J. E., et al. "The 100 most eminent psychologists of the 20th century." *Review of general psychology*, 2002, 6(2), 139-152.

② Lourenco, O. & Machado, A. "In defense of Piaget's theory: A reply to 10 common criticisms." *Psychological review*, 103(1), 1996, 143-158.

③ 玛格丽特·A.博登:《皮亚杰》,[illegible]

皮亚杰自传

〔瑞士〕让·皮亚杰　著
王　蕾　译
郭本禹　审校

皮亚杰自传

英文版　Jean Piaget: Autobiography, edited by E. G. Boring, H. S. Langfeld, H. Werner & R. M. Yerkes, *A History of Psychology in Autobiography*, Worcester, Vol. 4, MA: Clark University Press, 1952, pp. 237-256.

作　者　Jean Piaget

王　偕　译自英文

郭本禹　审校

内容提要

本文是皮亚杰应约发表在美国心理学家波林(E. G. Boring)等主编的《自传体心理学史》第四卷里的自传。在已经发表的前四卷自传中，皮亚杰是最年轻的心理学家，足以可见皮亚杰在国际心理学[illegible]。本文[illegible]，皮亚杰把自己[illegible]余年的人生历程划分为7个阶段：(1)[illegible]年，幼年起对软体动物具有浓厚兴趣，并且在[illegible]的影响下逐步对哲学和认识论产生好奇；(2)[illegible]年，阅读大量的哲学和心理学著作，尝试对生物学与逻辑学关系进行理论思考，并获得博士学位；(3)[illegible]年，先在苏黎世大学，后在巴黎大学研修心理学，开启了心理学实验研究之路，结识了克拉帕雷德；(4)[illegible]年，任职于日内瓦大学卢梭学院，专注于因果推理理解和逻辑运用的初步研究；(5)[illegible]年，担任纳沙泰尔大学的教授，开展了[illegible]智慧行为发生、了解因果概念等研究；(6)[illegible]年，回到日内瓦大学，并担任卢梭学院[illegible]，同时[illegible]科学思想史课程，系统进行了[illegible]数量概念和物理量概念等儿童心理学研究，发现了[illegible]；(7)[illegible]年，同时担任日内瓦大学[illegible]教授和[illegible]等多项职务，对儿童[illegible]等进行了系列研究，并着手撰写关于发生认识论和逻辑论的著作。

郭本禹

皮亚杰自传

一篇自传，只有当它能有助于解释作者的工作时，才有科学的趣味。为了达到这个目标，我把我的自传基本限定在科学方面。

很多人认为，自传这样一种自我阐释的解释，没有什么客观价值，它是自省报告史有偏私的翻版。我最初同意这种观点。但是，当我重新阅读那些可追溯至青少年时期的旧文时，两个出乎意料的事实让我震惊。这两个事实可为我的自传提供一些客观性方面的保证。第一个事实是，我已经完全忘记这些相当早熟、幼稚的作品内容；第二个事实是，尽管它们不成熟，但它们以一种惊人的方式，预示了我以后三十余年努力的方向。

因此，柏格森(Bergson)的话可能有些道理：哲学思想通常由个人想法主导，个体努力在一生中以各种方式表达他的个人想法，但从未完全成功。即使这篇自传没有清楚地告诉读者我的个人想法是什么，但它至少可以帮助我自己更好地理解它。

1896—1914 年

1896年8月9日，我出生在瑞士的纳沙泰尔。我父亲主要从事中世纪文学方面的写作，有时也写写纳沙泰尔史。他是一个较勤勉的人，有批判性思维，不喜欢匆匆忙忙地总结或概括，当他发现描述历史事实未经符合可靠的文献时，他不乐于此。父亲教我很多，包括坚持有条理地工作、实事求是的价值观。我母亲聪明能干，精力过人，她是一个心地善良的人，然而，她的性格却有些神经质，这给我们的家庭生活带来一些麻烦。这使我很早就不玩儿童的游戏，并开始从事“严肃”的工作。与其说，我这样做一方面是在模仿我的父亲，另一方面在于想躲在一个私人的、非虚构的世界之间。实际上，我讨厌任何背离现实的行径，这种态度与我母亲糟糕的精神健康状况有关。由于我母亲糟糕的精神状况，在心理学研究之初，我对精神分析和病理心理学问题非常感兴趣。虽然这种兴趣帮我获得了独立，拓宽了我的文化视野，但我从没想往这个方向深入研究下去。与研究无意识相比，我更喜欢研究常态和智慧的运行方式。

从七岁到十岁，我开始对力学、鸟类、化石和海滨地层化石和软体动物感兴趣。由于我不能用墨水书写，因此我用铅笔写了一本小册子，与世界分享一个伟大发现：“自动蒸汽”——由蒸汽引擎提供动力的汽车。但是，我很快就忘记了这个不同寻常的货车与火

有头的生命。我写了(这次用警示水)一本关于"我们的鸟类"的书。这本书，在父亲批判性评论后，我必须非常遗憾地承认，它只是一本汇编之作。

10岁，我进入拉丁学校。一进入拉丁学校，我就决定要更认真。在公园观察到一只部分白化的麻雀后，我向一份小杂志——自然史杂志，投寄了一页纸的文章。自然史杂志上发表了我这篇文章。接着，我给自然历史博物馆馆长保罗·戈代(P. Godet)写信，请他允许我在办公时间后帮他整理收藏的鸟类、化石和贝壳。保罗·戈代是一位非常和蔼的人，恰好也是一位非常了不起的软体动物学家。他立刻邀请我担任他的助手，每周两次，十分认真地说，就像学生们的"助手"那样，帮助他给他收藏的陆生贝壳和淡水贝壳标本贴标签。我为这位认真的博学家工作了4年，作为交换，每次工作结束，他都会给我几个稀有物种的标本，让我自己收藏，特别是，他还帮我提供收藏标本的准确分类。每周在自然历史博物馆馆长私人办公室里的这些会面激励着我，我几乎将我所有的空余时间都用在收集软体动物上(在纳沙泰尔附近有上百个物种，数百类)。每周六下午，我总是提前半小时等我的老师！

这段软体动物学的启蒙对我有很大影响。1911年戈代先生去世时，我已对这个领域有了足够的了解，开始在没有帮助的情况下(这个分支领域的专家极少)发表一系列关于瑞士、萨瓦伊、布列塔尼甚至哥伦比亚软体动物的文章。这给我带来一些有趣的经历，有些国外的同行想见我。然而，由于我只是一名学生，我不敢让自己现身，不得不婉言谢绝了这些盛情的邀请。日内瓦自然历史博物馆馆长贝多(Bedot)先生，在一瑞士动物学评论上发表了我的几篇文章，还给我提供一个职位，做他软体动物藏品馆的馆长(拉马克藏品及其他藏品在日内瓦)。我不得不回复，我还有两年才能取得中学学位，还没有大学毕业。另一本杂志的编辑，因为发现我年龄这一令人尴尬的真相，拒绝发表我的一篇文章。后来，我将这篇文章交给贝多先生，贝多先生善良又幽默地回复道："我还是第一次听说，一本杂志的主编通过作者的年龄来判断文章的价值，莫非他没有其他标准可供参考吗？"当然，我年轻时发表的这几篇文章，远达不到取得非凡成就的地步。后来直到1929年，我才在这个领域取得一些更大的成就。

尽管这些研究本身并不成熟，但对我的科学发展却有重大的价值。此外，我认为它们是保护我不受哲学思想侵害的工具，如果我可以这样说的话。幸亏有这些研究，我才在青春期发生哲学危机之前，能够一窥科学及科学所代表内容的概貌。我可以肯定，正是因为有这样珍贵的早期经验，我才在后来的心理学研究中，有了特殊的力量。

尽管有这些有利条件，但我并没有默默追求自然科学家的职业生涯，虽然这对我来说，似乎非常正常和容易。在15至20岁，我经历了一系列危机，这些危机，既由于我的家庭问题，也由于那个多产年龄特有的求知欲。但是，我再重复一遍，幸亏早期与动物学接触形成的思维习惯，我才能克服这些危机。

这里有宗教的问题。在我大概15岁时，我的母亲，一名虔诚的新教徒，坚持要我接受纳沙泰尔所谓的"宗教教育"，也就是一个为期6周关于基督教教义基本原理的课程。

但是，我的父亲并不去教堂做礼拜。我很快觉察到，对我父亲来说，信仰与诚实的历史批评精神是不相容的。因此，我带着浓厚的兴趣上我的"宗教教育"课，但与此同时，我又保持着自由思考的精神。当时，有两件事让我感到震惊：一件事是，许多教义与生物学难以调和；另一件事是，上帝存在的"五"个证据站不住脚。我记得是五个证据，我甚至在此上了考试！尽管我从没想过否认上帝存在，但上帝存在的证据（我只记得自然不可改变和本体论的证据）是如此薄弱，以至于任何人都应该会据此做出上帝不存在的推理。然而，我的牧师是一位智者，尤其是他有些精通自然科学，因此上帝存在证据薄弱的事实，在我看来更加奇怪！

当时，偶然之际我在父亲的藏书中发现了奥古斯特·萨巴捷（Auguste Sabatier）的《宗教心理学和历史的宗教哲学》一书。我怀着巨大的喜悦，如饥似渴地阅读这本书。教义被简化为适应不了的"符号"功能，这等于上帝有"教义进化"的概念之后。对我来说，这是有一种启示，更容易让人理解，也非常令人满意。现在，一种新的热情占据了我，那就是哲学。

由此，第二个危机随之而来。我的教父萨缪尔·科纳特（Samuel Cornut）是一位有名的瑞士罗曼什作家……大概是在这个时候，他邀请我去他在安纳西湖的度假。那次度假给我留下美好的回忆。我们一起散步，钓鱼，我搜集软体动物，并写了一篇安纳西湖软体动物的论文。不久之后，我将这篇文章发表在《萨沃伊评论》。但是，教父带我来有一个目的，他发现我太专业化，因此想教我精通……在搜集软体动物的间隙，他教我柏格森的"创造性进化"。直到后来，他才将他这本进化方面的著作赠我留念。这是我第一次听到一个不是神学家的人讨论哲学。我这一求知，我感到十分震惊。

首先，这是一种情感上的震惊。我记得有一个晚上，我获得深刻的启示：用生命本身来同上帝存在等同，这一种想法让我狂喜地思想。因为它能让我理解生物学对万事万物和心灵本身的解释。

其次，这是一种理智上的震惊。认知的问题（或称认识论的问题似乎更为恰当），突然作为一种极为有趣的研究前景，以一种全新的姿态出现在我面前。它使我决定将我的一生奉献给知识的生物学解释。

仅仅几个月后，我阅读了柏格森本人的著作（我总是喜欢在阅读一个问题之前，先思考这个问题），这坚定了我的决心，但多少也有点让我失望。在柏格森那里，我没有发现像教父所言的最前科学成果。相反，我只看到一个没有实验基础的巧妙建构，在生物学和知识分析之间，我需要某些不同于哲学的东西。我相信，正是在那时，我才发现只有心理学才能满足我的需要。

1914—1918 年

正是在这段时期，由那我在引言中提及的、难以解释的现象开始发生。我不满于

（除软体动物研究和为获得学士学位准备考试进行的阅读之外，1915年，也就是我18岁那年，我获得学士学位后广泛阅读，并就在笔记本上写下我自己的想法。不久，这些方面的努力影响到我的健康，我不得不花一年多的时间待在山区，我写了部哲学小说来填补我被迫休假的时光，这些内容在1918年被我草草发表。我已完全忘记这些内容，直到我为写这篇自传而被迫重读它们——令人惊奇的是，现在，当我重新阅读这些构成我青春期危机和热情的作品时，我发现其中有两种观点对我来说仍然珍贵，它们在我努力的过程中，一直指导着我。这也许是为什么，尽管有了这些早期的模糊，最初看起来似乎不值得做，但我仍设法追寻它们。

在接触柏格森哲学以后，我开始阅读康德、斯宾塞、奥古斯特·孔德、富耶(Fouillée)、居约(Guyau)、拉舍利耶(Lachelier)、布特鲁(Boutroux)、拉朗德(Lalande)、涂尔干(Durkheim)、塔尔德(Tarde)和勒·丹特克(Le Dantec)，以及心理学的威廉·詹姆斯(W. James)、泰奥迪勒·里博(Th. Ribot)和让内(Janet)等人的著作。在大学最后几年，我上逻辑学家A.雷蒙(A. Reymond)开设的心理学、逻辑学和科学方法课程。然而，由于没有实验室，也缺少指导（在纳沙泰尔没有实验心理学，即便在大学里也没有），我唯一能做的事就是创造理论和写作，哪怕只为自己。我甚至变得，若是因为不写的话，我便没法思考。尽管如此，我已经习惯以一种系统的方式来写作，就好像这已是一篇将要发表的文章那样。

我从一篇严肃而粗糙的文章开始写作，[illegible]以"实在论与唯名论"为题[illegible]作。在这篇文章里，我提出一种观点，即动作本身包含着逻辑（这与詹姆斯和柏格森的反理智主义相反），逻辑起源于某种自发的动作组织。从此，这种观点便成了我核心的观点。但是，这种观点的知识论意义与"物种"[illegible]（当我在"实在""唯名"[illegible]范围内[illegible]中概念的作用），关于唯实论与唯名论的[illegible]，我花了很大精力。我曾深入思考过物种中有关物种的问题，并在这个问题上采取了唯名论观点：物种本身并无实在性，[illegible]仅仅是更稳定的性质之间，有别于简单的种类。但是，这种变换与现主义生发理论相冲突。在我的实证研究，也就是软体动物分类中，有些困扰我。[illegible]涂尔干和塔尔德的对作为一个有组织整体的社会，是现实存在还是唯名的争论，使我陷入一种不确定状态。最后，这种争论并没有让我明白，它与物种问题是否相关。除此之外，唯实论与唯名论的普遍问题，给我提供了一个全面的视角：我突然理解，在所有水平上（也就是活细胞、有机体、物种和社会等水平，也包括良心状态、概念和逻辑原则等），我们都可以发现同样的部分与整体的关系问题。因此，我确信我已找到解决的方法。在生物学和哲学之间，终于有了我长期梦寐以求的紧密结合。这里有一条通往认识论的路，对我来说，这条路似乎才是真正的科学。

因此，我开始写下我的理论系统（人们会想，我竟也未写出[illegible]，不管在哪里，只要想写，我就写，尤其在枯燥的课上）。我的解决办法非常简单，在所有领域（有机体、心灵、社会），都存在一个与部分有"完全"质的差别，并对部分产生影响的组织。因此，不

[illegible] 四。

[illegible] 性状态(例如,知觉等)或有机体发生。

[illegible] 此来验证我的理论系统。

[illegible] 成了后来的实验。然而,在当时,对于它的本质我尚不清楚。

[illegible] 我的策略被

[illegible]

1918—1921 年

[illegible]者。

[illegible]免犯严重的错误。

[illegible]

好运来了：我被推荐给西蒙(Simon)博士，虽然当时他住在鲁昂，但是他却可以自由使用巴黎格朗日奥·巴特尔街道研究比奈(Binet)的实验室。因为西蒙当时在巴黎没有课，所以这个实验室是闲着的。西蒙博士非常友好地接纳了我，并建议我应该采用伯特(Burt)的推理测验来测试巴黎儿童，并对其进行标准化。最初我对这项工作热情不高，我只是想，不管怎样去尝试一下。但是，没过多久，我的态度发生改变了。在那里，我成了自己的主人，整个学校都归我支配，这是一个理想的工作条件。

从第一次提问我就发现，尽管伯特的推理测验以成功和失败的数目作为诊断的基础，肯定有其诊断的优点，但是尝试找出儿童失败的原因，则更为有趣。因此，我模仿精神病学提问的方式，同我的被试进行交谈，目的是发现他们正确回答，尤其是错误回答背后的推理过程。我惊奇地发现，即使最简单的推理任务，如将部分纳入整体、协调关系或者"相乘"类别（找出两个整体部分相同之处），也给11岁或12岁的正常儿童造成困难，这是令人始料未及的。

在西蒙博士完全不了解我在做什么的情况下，我用了将近两年时间研究这些问题，并把儿童解决包含简单、具体的因果关系的任务，和分析正常儿童的言语推理，这样做了约两年时间①。此外，我还可以研究萨尔佩特里埃医院的异常儿童。在这里，我采用自我临床方法，进行数的研究，此后我和A.谢明斯卡(A. Szeminska)合作，继续这项研究。

我终于找到了我的研究领域。对我来说，首先实验也就是分析逻辑运算背后的心理过程来研究整体与部分之间关系的理论，变得清晰起来。这标志着我理论思考阶段的终结和在心理学领域进行归纳和实验时代的开始。这是我一直想要研究的领域，但是直到此时，我还没有找到合适的研究问题。因此，我的观察，即逻辑不是天生的，而是逐步发展起来的，似乎与我关于"朝向平衡进化的方向平衡"的思想一致。此外，可以直接研究逻辑问题，这与我之前的哲学兴趣一致。我的目标，即发现一种智慧胚胎学，与我的生物学训练一致。我在理论思考之初就确定，有机体与环境之间的关系问题，也可以延伸到知识领域。在知识领域中，该问题表现为动作或思想之主体与其经验对象之间的关系问题。现在，我有了从心理发生发展的角度研究这个问题的机会。

我取得初步结果后，马上写了一篇文章。我特别注意不受理论偏见的影响，我进行了分析，不仅是数据分析，而是把逻辑运算用在我的分析方法中。用它同一时期儿童的推理方式中发现的类、关系、运算的推理，用逻辑学来描述一种与理想的平衡状态的对应形式（从此以后，我一直说，逻辑是有用的，与之对应的实验科学是心理学，以此来表达这种关系）②。

① 参见[illegible]（"Une forme verbale de la comparaison chez l'enfant"，*Arch. de psychol.*，1921，18，143-172）。

② 《智慧心理学》，1947，第一章。

我将我的第[illegible]篇文章投给[illegible]心理学杂志[illegible]这篇文章被接收了，我感到很高兴[illegible]更让人高兴的是，我发现I. 迈耶森（I. Meyerson）的研究兴趣与我[illegible]相似。从此，迈耶森成为我的朋友，他让我阅读[illegible]（[illegible] Blondel）的著作，并给我鼓励和建议，这激励着我。他还接收了我的第二篇文章。②

关于第[illegible]篇文章，我将它交给了[illegible]（Ed. Claparède）。我和[illegible]只有一面之交，他将我的第[illegible]篇文章发表在[illegible]上。除了接收我的文章，他还提出了一个改变我[illegible]的建议：他给我提供[illegible]学院[illegible]主任之职[illegible]因为他和我不太熟悉，所以他请我[illegible]个月。我[illegible]这个提议。一方面是因为[illegible]的名望，另一方面也因为这个[illegible]可以提供较好的研究条件。此外，[illegible]我接受了这个提议。[illegible]我[illegible]他们让我根据自己的[illegible]工作[illegible]我[illegible]（这是我自己提出[illegible]）[illegible]这是在[illegible]年

1921—1925年

作为一种系统的思考，包括系统思考[illegible]，我做了一个计划[illegible]的计划是，我花[illegible]研究儿童思维，然后，我会回到心理学[illegible]起源，也就是人生的头[illegible]各[illegible]地[illegible]基本结构[illegible]以后，我将着手解决[illegible]问题，[illegible]一个心理学和生物学的认识论。此外，[illegible]重要的是，我必须[illegible]任何[illegible]心理学[illegible]，对[illegible]进行实证研究，不管这可能将我引向何处。

根据这个计划，我在让·雅克·卢梭学院的[illegible]开展我的研究。从[illegible]社会环境、[illegible]开始[illegible]。我[illegible]此外，我也继续以[illegible]儿童为研究对象[illegible]研究

① [illegible]“[illegible] quelques aspects du développement de la notion de partie chez l'enfant,” *J. de psychol.*, 1921, 38, 449-480)。

② [illegible]“[illegible] sur la multiplication logique et les debuts de la pensees formelles chez l'enfant,” *J. de psychol.*, 1922, 38, 222-261)。

③ [illegible]“[illegible] symbol[illegible] et la pensée chez l'enfant,” *Arch. de psychol.*, 1923, 38, 273-304)。

在我的五本关于儿童心理学的书中，有[illegible]这些研究的结果[illegible]对研究[illegible]论。我没有采取足够详慎的态度，将这些研究结果发表了。我认为，没有人会读它们。它们对我来说，主要是作为书面记录，以备后来综合之用，以呈现给更多读者。这些研究是学院中所有参与学生共同合作、努力的结果。其中，瓦伦丁·夏特奈(Valentine Chatenay)成为我的妻子和长期合作者。出乎意料的是，这些著作被广泛阅读和讨论，就好像它们是我在[illegible]上的[illegible]一样。有些人接受我[illegible]的提示，也有人[illegible]反对它，尤其在[illegible]。我走遍了很多国家（法国、比利时、荷兰、英国、苏格兰、美国、西班牙、波兰等），向大学教授和其他教师介绍和讨论我的观点。然而，由于我当时没有孩子，因此我对教育学不感兴趣。这种意外的欢迎，多少让我有些不安。因为我清楚地意识到，我尚未整理我自己的思想，[illegible]。但是，一个人不能对他的读者说："等一下，[illegible]"——尤其当这个人自己也不知道[illegible]的时候。此外，在一个人年轻的时候，他也不[illegible]，[illegible]人们[illegible]。

这些早期的研究，有两个不足之处。其中一个不足，我在研究婴儿行为之前，并没有意识到。但是，另外一个不足，我心里却非常清楚。

[illegible]的不足之处在于，我将我的研究局限在语言和表达的思维方面。我[illegible]，思维来自动作，[illegible]我认为，语言[illegible]。为了理解[illegible]，研究者必须在对[illegible]中寻找[illegible]。[illegible]才[illegible]。为了[illegible]，必须考虑对物体的操作[illegible]。因此，在进行这[illegible]的研究中，[illegible]，人们在[illegible]动作中，发现了[illegible]。我最初关于[illegible]思维的研究[illegible]。[illegible]我[illegible]发现[illegible]，也就是，在[illegible]的[illegible]之间，存在[illegible]。[illegible]逻辑[illegible]。[illegible]全体[illegible]和[illegible]。但是，在[illegible]，他们不能执行同样的运算。

[illegible]逻辑运算[illegible]。[illegible]整体[illegible]，但是没有成功。因为我没有[illegible]。因此，[illegible]，我们相信，[illegible]这类逻辑运算[illegible]，在这里，理想的

[illegible]《[illegible]》[illegible]推理
[illegible] and [illegible] of the
[illegible]《儿童的道德判断》(The moral judgment of the child, 1932)。

平衡状态(整体与部分相互保存),属于个体之间的合作,并且通过这种合作,个体变得自律;以改变与整体有关的部分为特点的不完美平衡,在这里表现为社会限制,或年幼者被年长者限制;以整体随部分而改变、且部分之间缺少协作为特点的不完美平衡,表现为个体无意识的自我中心,也就是,像儿童的心理在发展一样,因不知如何合作,亦不知如何协调自己的观点。不幸的是,自我中心这个词定义模糊……无疑这造成了人们对心理学概念的误解,虽然我设法给它下了一个清楚又简单的定义。

尽管最初在寻找与社会交流结构对应的、典型的逻辑运算结构时,我失败了,但不久,我立刻感觉到了可逆性的重要性……我注意到,一定程度的不可逆运算,与年幼儿童难以理解知识与社会的互反性相对应。但是为了将这个技术置于坚实的基础上,我必须研究具体运算。

在这几年,我已发现,格式塔心理学和我整体性结构的概念如此接近。接触克勒、韦特海默的工作,给我留下两个印象。首先,我发现,我之前的研究并不是徒劳,因为有人不但是在"部分从属于有组织的整体"这个中心假设的基础上,提出了一个一致的理论,而且还在此设计出一系列精美的实验,我很高兴获得了这样的结论;其次,我觉得,尽管格式塔的概念非常适合低级的平衡形式(那些部分被整体改变),支持此种概念的专门术语,没有"相加成分"的平衡形式,但是它不能解释逻辑或理性运算所独有的那类结构。例如,整数序列1,2,3,…,其实是一个运算的整体性结构,因为数不能单独存在,只能通过形式本身的规律生成:1,1+1,(1+1)+1,…。然而,这种生成规律,本质上构成了一个"相加成分"。我考虑的是一种高级的平衡形式,通过整体与部分,相互保存部分与整体,但并不在格式塔学派的解释范围。由此,我认为,有必要抛弃平衡的连续阶段,用一种更为发生学的方法,整合对结构类型的寻找。

1925—1929 年

1925年,我从我的老师阿诺德·雷蒙手里接过纳沙泰尔大学哲学教授的工作。尽管我只是一名理学博士,但他还是将他的部分工作职责分给了我。从1921年起,我作为日内瓦心理学院私人讲师,也教授儿童心理学。我当时的任务很重,包括在文学院教授心理学、科学哲学和哲学讨论会,同时也在理学和社会学院讲两个小时的社会学。此外,我在让·雅克·卢梭学院继续教授儿童心理学。因为教学相长,我期望,这种繁重的工作安排,至少会使我更接近认识论。实际上,四年来我的科学哲学课主要用来研究思想发展,就如同在科学史和儿童心理学中可以观察到的思想发展那样。关于这个主

① 《儿童的判断与推理》,1928,第169页。

[illegible]的公开讲义已经发表。

这几年,[illegible]充实了我的生活。19[illegible]年我的大女儿出生,19[illegible]年我的[illegible]女儿出生,19[illegible]年我的小儿子诞生了。在我妻子的帮助下,我花大量时间观察她[illegible]。这些新的研究成果,已经分[illegible]册出版。[illegible]以及[illegible]行为的开端(模仿和游戏)[illegible]。[illegible]没有[illegible]文[illegible],但第[illegible]本书(后来写的)现在正被翻译成英文。

我从这些研究中获得的最大好处[illegible],我以最直接的方式认识到,[illegible]动作[illegible]。[illegible]为了使儿童逻辑方面的研究[illegible],我必须改变我的方法,[illegible]通过[illegible]自己可以操作的物体,来改变我原有的方法。

[illegible]合作,继续对这个问题进行实验研究。

[illegible]这个物种只有在[illegible]的湖域存在;(2)这种特质是遗传的,并且在水族馆中经过五六代[illegible]仍然存在[illegible]可以分离出[illegible]物种,这个物种可以根据[illegible]尔的

[illegible] connaissance," *Arch. de psychol.*, 1925,19,193-210)。

[illegible] *l'enfant*,194[illegible])。

杂交律繁殖，变种可以在新的外环境中生存。我将其中一些静水种类移放在湖里，[illegible]年后它们依然茁壮成长。在这个特例中，不受环境影响[illegible]的随机变异假设似乎不成立，因为不管在何种地域，都没什么能妨碍这个水生物种的生存。这个经验教导我，不要用成熟本身去解释全部精神生活！

1929—1939 年

1929年，我被任命为科学思想史教授、理学院[illegible]和让·雅克·卢梭学院[illegible]的身份，回到日内瓦大学。1932年，我与克拉帕雷德和博维一起，共任卢梭学院院长。自1936年起，我也在洛桑大学每周授一次课，讲授心理学。此外，1929年，在我的朋友佩德罗·罗塞洛（Pedro Rosselló）的坚持下，我草率地接受了国际教育局中心主任之职，罗塞洛成为研究中心副主任。我对这个现在与联合国教科文组织（UNESCO）密切合作的机构非常感兴趣，主要是以下两个原因：首先，通过它的政府组织，它可以改善教学法，并且官方采用更符合儿童心理的技术；其次，可以这样说，其中有政治的成分。罗塞洛和我都认为这本质上是一个新的跨政府组织[illegible]。在[illegible]条例下，只有日内瓦州（代表瑞士政府，但未得到官方确定）[illegible]越来越多的[illegible]个政府参与。此外，我们[illegible]作智慧研究中心[illegible]的管理者（我在对心理学家说），我们[illegible]使用外交[illegible]。几年后，瑞士政府召开年会，派出的政府代表有[illegible]个[illegible]人出席。这个[illegible]由联合国教科文组织和国际教育办公室联合举办。这些工作无疑花费我大量的时间，我本可以花更多时间研究儿童心理学，但是至少我从中学到相当多有关成人心理学的东西。

除了这些非科学的工作外，我还有其他的行政职责。特别是，我有[illegible]让·雅克·卢梭学院的任务。卢梭学院不再是私有的，现在一部分已[illegible]属于大学。

1929年到1939年，我主要从事科研工作，回想起来，主要有三件事。

第一，我在日内瓦大学理学院讲授科学思想史。这使我对心理发展（既包括个体发展，也包括种系发生）基础上的科学认识论的思考，有了长足进展。在这整十年间，我仔细研究数学、物理学和生物学基本概念的产生及历史。

第二，我在让·雅克·卢梭学院开展儿童心理学研究，但比以前规模更大。我与最杰出的助手们，特别是阿琳娜·施明斯卡和芭蒂尔·英海尔德合作，英海尔德现在任[illegible]心理学[illegible]

① 参见[illegible]：《[illegible]》，[illegible]第18卷，第[illegible]页（"[illegible] Limnaea stagnalis [illegible] Recherches sur les rapports de L'adaptation héréditaire avec le milieu," *Bull. biol. de la France et de la Belgique*, 1929, 18, 424-4[illegible]）。

② [illegible]瑞士法语地区湖泊环境中椎实螺的适应，[illegible]《瑞士动物学评论》，1929，[illegible]，插图[illegible]，第263—531页（"L'adaptation de la Limnaea aux milieux lacustres de la Suisse romande," *Rev. Suisse de zool.*, 1929, 36, Plates 3-6, 263-531）。

多，有了他们，一系列新的、系统的研究动作（操作物体）引起的实验才得以进行。实验中，与儿童的对话只跟着儿童自己的操作行为展开。通过这种方法，我与斯泽明斯卡研究"数的发展"，与英海尔德研究"物理量概念的发展"，也与E.梅耶（E. Meyer）一起研究空间、时间的和其他关系的发展。这些最新的研究成果在1941年后陆续发表①。当时，心理学家没有跨国交流思想的机会，甚至常常没有跨国做研究的机会。因此，尽管这些书第一次详细阐述了很多我在第一本书中几乎没有触及的问题，但是这些书在法语区外，几乎无人阅读。

第二，具体运算研究最终使我发现运算的整体性结构，这是我一直在寻找的。我分析儿童七八岁时部分与整体的关系（让他们在珠子加到一个预先规定大小的组中），传递性大小的推理（让他们按照预先规定的次序建构一系列内容），对应的对称性（让他们建构两个或更多对应的序列）等。这些研究使我体会到，为何逻辑的和数学的运算不是孤立形成的，而是以不同的、确定的方式（例如，反转、改变运算）来使运算相互关联。儿童才能理解各种运算。正如我们在早期智慧行为表现的那样，这些运算预先假定了逻辑学家称之为"结合律"的可相对立和返回（"可逆性"）的可能性。因而，运算总是表现为有组织的结构，这个结构依赖一个整体性系统。就整体性系统本身来说，它们是在数学中以"群""格"之名被研究的更复杂的整体性结构。我寻找最基本的运算的整体性结构。终于，我在儿童的心理发展中找到了它们。这类结构比"群"和"格"更简单，表示了部分整体逻辑最基本的部分，我将其称之为"群集"。例如，一个分类，就是一个群集。

尽管我未曾发表，但是，在1937年的巴黎国际心理学大会上，我还是递交了我第一篇关于这一问题的文章。同时，我尝试确定类别群集的逻辑结构，以及我分离出的八个相互依赖的形式之间的关系。我在1941年写了一篇关于这一问题的文章。这篇文章被F.贡塞思（F. Gonseth）和J.皮亚杰……发表在他们的《心理与哲学文集》中②。

1939—1950年

在我们这个不确定的情况下，战争在瑞士爆发了。像我这样年纪（43岁）的人，不管他多么大的年岁，都不会被调去服兵役（我在1940年已获得豁免），只能把

① 皮亚杰、斯泽明斯卡：《儿童数的发展》（La genèse du nombre chez l'enfant，1941）；皮亚杰、英海尔德：《儿童数量概念的发展》（Le développement des quantités chez l'enfant，1941）。

② 皮亚杰：《类、关系与数》（Classes, relations et nombres）：《论思维的可逆性》（Essai sur la réversibilité de la pensée，1942）。

着胳膊无所事事或继续工作。

[illegible]

[illegible]

[illegible]化一样，也是此类因素的结果。

[illegible]

[illegible]

[illegible]

---

① [illegible]1950)。

② [illegible]动和速度概念》(*Les notions de mouvement et de vitesse chez l'enfant*, 1946)。

③ 皮亚杰：《智慧心理学》(*The psychology of intelligence*, 1950)。

在拜罗伊特、巴黎和佛罗伦萨召开的会议。联合国教科文组织[illegible]我做代表参加在贝鲁特和里约热内卢召开的会议，并委托我编[illegible]受教育的权利[illegible]小册子。我也担任几个月的[illegible]助理总干事，管理教育部门。当M.托雷斯·博德(M. Torres Bodet)提议让我长期担任这个职位时，他将我置于一个极为尴尬的位置。[illegible]，在[illegible]任务[illegible]我未完成的研究的吸引力之间，并不难抉择。[illegible]我只能短期担任这个职位。另外，最近，在佛罗伦萨召开的大会上，推[illegible]我担任联合国教科文组织执行委员会会员，我接受了它。

[illegible]的在[illegible]关系方面，我要提到，[illegible]年我很荣幸接受来自巴黎大学文理学院的名誉[illegible]，[illegible]年，在庆祝哈佛大学建校[illegible]周年的令人难忘的典礼上，我被授予同样的荣誉；[illegible]年，我接受布鲁塞尔大学荣誉博士学位；[illegible]年，我接受里约热内卢巴西大学荣誉教授头衔。[illegible]谈到这些内容时，我不得不提的是，当我成为纽约科学院的[illegible]员时，我倍感喜悦。

[illegible]这些职务与社会活动[illegible]没有让我忽视我的工作[illegible]，我很快就认识到，如果[illegible]形势[illegible]恶化的话，我将[illegible]不能[illegible]完成我的研究了。这就是那个时期我[illegible]出了许多书[illegible]，我们的书并不是[illegible]时，我[illegible]内容是[illegible]长时间研究的。①

首先，在[illegible]的[illegible]下，我进行了大约[illegible]个关于[illegible]岁到[illegible]岁之间[illegible]发展的实验[illegible]，由于知觉和动作目标[illegible]，因此这是一个复杂的问题。[illegible]方面，对[illegible]的知觉、运动成绩等相[illegible]的研究，使我们去研究幼儿[illegible]物理现象[illegible]偶然性[illegible]。我也与[illegible]关于[illegible]的研究，这个研究[illegible]。

其次，我终于[illegible]，我[illegible]一本关于[illegible]著作的目标[illegible]拉斯[illegible]

[illegible]

① [illegible]持续的焦虑，并将焦虑转化为对工作的需要。

② [illegible]

③ 《儿童危险概念的形成》(*La genèse de l'idee de hazard chez l'enfant*, 1951)。

④ [illegible](*Introduction a l'epistemologie genetique*. I. "La pensee mathematique." II. "La pensee physique." III. "La pensee biologique, la pensee psychologique et la pensee sociologique." 1919-1950)。

此时，我已经放弃科学思想史的课程，转而接手实验心理学。因为我有充足的关于逻辑—数学和物理运算背后的心理加工的实验数据，似乎这正是与之会合想法的时候，我从研究之初就一直梦想这样做。我没有像上一个阶段时期那样花一年时间研究儿童心理学，我已经在它上面花了大约5年时间，它是令人兴奋的工作，对此我一点儿也不后悔。但是现在到了总结的时候，这也是我在整体研究中试图去做的事。它基本上是对学习机制的一种分析，但不是统计上的分析，而是从成长和发展的观点进行的分析。

最后，科林出版社要我写一本关于逻辑论①的著作，他们提出该著作一方面要集中于现代逻辑学（或者称现代代数逻辑）的运算方法，另一方面也要提出我自己在这个主题上的观点。最初我犹豫不决，因为我不是一个职业的逻辑学家。但是接着我又被想要建构一个逻辑学纲要的想法吸引。一方面这个纲要与运算形式中的"具体"对应，类的具体运算和关系（形式运算或命题逻辑）；另一方面，这个纲要与我之前已经发现的心理学变化中的基本结构种类对应。从那时起，我写了一个较短的作品，即《逻辑通论》，这个作品涵盖整体性结构（群、"格"和群集），它可以借助一个命题上的一个二元运算的逻辑来定义。

结　　语

自存在的一个想法是，发展中的智慧运算根据整体性结构进行，整体结构表示就总体进化方向平衡的类型。同时，有机体的、心理的和社会的整体结构的根源，一直延伸到生物的形态发生本身。

毫无疑问，这个想法比普遍认为的更广泛一些。然而，它从未得到令人满意的证明。在进化高级方面进行了二十多年的研究后，我希望有一天能达到更低级的机制。这是我对婴儿认知感兴趣的原因之一：逻辑智慧运算的可逆性不是一下子获得的，而是在一系列连续阶段中做好了准备，这些阶段包括基本节律、越来越复杂的调节（半可逆的结构）和最后可逆的运算结构。现在，在每个部心理发展的进化中，几乎与某种神经系统完全一一对应，尝试用数学化的数学结构（群、格等）公式来表示将是有趣的事。一个群格式的结构，它们只是可能结构中一种特殊的类型，并且它们只属于调节，不属于可逆的运算。我希望有一天能证明心理结构与神经发展阶段之间的关系，并且得出普遍的结构论。对这个目标来说，我早期的研究只是一个序言。

---

① 逻辑通论（Traité de logique）……操作逻辑（Logique opératoire）[illegible]

② 皮亚杰：可逆运算中动作内化的神经心理学问题，心理学档案，1946，第32卷（Piaget, "Le problème neurologique de l'intériorisation des actions en opérations réversibles," Arch. de psychol., 1946, 32, 241-258)。

皮亚杰的理论

〔瑞士〕让·皮亚杰　著
左任侠　译
李其维　审校

皮亚杰的理论

英文版　Piaget's Theory, edited by P. H. Mussen, *Carmichael's Manual of Child Psychology*(3rd Edition), Vol. 1, New York, NY: Wiley, 1970, pp. 703-773.

作　者　Jean Piaget

英译者　G. Cellerier, J. Langer

左任侠　译自英文

李其维　审校

[illegible]
学出版社(1991 年)，现按原中文译文收录于本文集，有改动。

内容提要

[illegible]

李其维

皮亚杰的理论

下述的发生认识论，特别是关于认识机能的发展，如果开始不详尽分析这种理论赖以产生的生物学的前提和它最终抓住的认识论的后果，就不可能理解[illegible]的确。作为本章各种观念基础的这个基本假设是，在下列每一种过程中，都可能找到同样的一些问题和同样的一些说明：

(1) 在生长过程中，有机体对于环境的适应是同相互作用和自动调节连在一起的。[illegible]表现型[illegible]和"[illegible]系统"特征[illegible]"表现型"或"渐成论"(epigenesis)在它的胚胎学的含义上总是由内部和外部双方决定的]。

(2) 智慧与思维在其本身结构形成的过程中，既依靠不断的内部协调，同样也依靠通过经验所获得的信息。

(3) 认知关系[illegible]普遍地说，认识论关系的建立，既不是外物的一种简单的复本，也不是主体内部[illegible]一种独自显现，而是主体和外部世界在连续不断的相互作用中逐渐构造起来的一些结构的集合。

我们从[illegible]在这方面，我们的理论是与大多数心理学家的观点和"常识"的看法有极大距离的。

一、主体与客体的关系

1. 在一般看法上，外部世界是完全与主体分离的，虽然外部世界也包含着主体本身。这样，任何客观的知识，似乎只是单纯地感知记录、运动联想、口头说明等生成的集合，它们总的来说[illegible]外物和外物之间的联系产生一种图像的复本或"机能的复本"(用赫尔(C. L. Hull)的术语)。智慧的唯一机能就是系统地将多种多样的信息集合进行编辑、校正等等。在此过程中，关键性的复本愈真实，最后形成的系统就愈一贯。在这种经验主义者的视野中，智慧的内容来自外界，而组成智慧的协调作用只是语言和符号工具所产生的结果。

但是这种对知识的消极说明，事实上与发展的各种水平相矛盾，特别在感知运动和[illegible]阶段的认知[illegible]的水平上[illegible]实际上，为了认识物体，主体必须对它们施加动作，从而改变它们：他必须移动、连接、组合、拆散和再集拢它们。

从最基本的感知运动动作(例如推和拉)，到精巧复杂的智慧运算，即在心理上进

[illegible]

的相互作用——最初便是纠缠得不可分的——中发生的。

[illegible]

[illegible]因为他上次曾在此处成功地找到了皮球。

[illegible]互关联的。

[illegible]别的成员而已。

[illegible]又是在衍生过程中一步一步地构造起来，而不是完全预成的。

[illegible]

[illegible]现实，而不去转变它。图式是一种简化了的意象，例如一个城镇的地图。

减法中达成一种反演)，并且形成集合理论的结构，例如逻辑加法性群集或推构(grouping)，或者代数群]。

依靠主体活动的这类运算结构化的一个显著例子就是原子论，它远在实验出现以前，就由希腊人创造出来了。同样的过程在四五岁的儿童到十一二岁的儿童身上可以观察到。在这一情况中，经验不足以说明这种结构的出现，而这种结构的构造需要一种依靠主体活动所产生的加法性群集的组成。实验包括：在一杯水中溶解几块砂糖，询问儿童有关溶解物质的守恒以及重量和体积的守恒。7、8岁以前的儿童认为溶解了的砂糖没有了，它的味道消失了。而在这个年龄阶段，儿童认为砂糖是在很小和看不见的粒子中保存它的物质，但是已既无重量，也无体积。9、10岁的儿童认为每一颗粒保持它的重量，而这些基本重量的总和相等于溶解前全部砂糖的重量。11、12岁的儿童能将这种想法适用于体积(儿童预见到，在糖溶化后，杯中水的平面将会保持在原有的高度)。

现在我们能看到，这种自发的原子论，虽然是开始看得见的微粒在一再缩小直至变小而提出的，但它已远远超过了主体观察的范围，而且包括一步一步地构造，而与加法性群集运算相互关联。这样，我们就有了关于知识的起源既不是单纯来自客体，也不是单纯来自主体，而是来自在两者之间纠结在一起的相互作用的一种证据。这样一来，外部物质所给出的东西通过主体动作的协调，被整合于逻辑数学结构之中。正因为将整体分解为部分(看不见的)，又将这些部分重新合成为整体，实际上，是逻辑的或逻辑数学的构造结果，不是物理实验的结果。这里所说的整体不是一种完形的"格式塔"，它的特征恰好是非加法性结合，正如苛勒(Köhler)所坚持的，而是一个加法性的总和，这样它的全局来源于运算而不是观察。

1. 在儿童的思想和成人的科学思维之间，不可能存在着理论上的间断性。这就是我们要把发展心理学扩展到发生认识论的缘故。这种情况在逻辑数理结构方面显得特别清楚，这是就这些结构本身而言，而不是被作为结构化物理信息的工具来加以考虑。这些结构主要有：包含、序列和对应的关系。这些关系当然有其生物学上的起源，因为它们远在行为发展各阶段中出现并被重新构造以前，在基因发展的遗传(DNA)程序中和成熟机体的生理组织中早就存在着了。随后，它们在出现于自发思想和反省思想领域之前，便成为最早期发展阶段中行为和智慧的基本结构。它们又为我们称之为逻辑和数学的更加抽象的公理化提供基础。假如认为逻辑和数学是所谓"抽象的"科学，心理学家要问，抽象从何而来？我们已经看到，它们的起源不仅仅是在客体。也只有一小部分依靠于语言，而语言本身却是一种智慧的构造。乔姆斯基(Chomsky)甚至把它归入先天的智慧结构。因此，这些逻辑数理结构的起源应该在主体的活动中去找，即在主体的动作协调的最一般形式中去找，最后还要在他的机体结构本身中去找。这就是为什么在生物学的自动调节的适应理论、发展心理学和发生认识论之间存在着基本的联系，这种联系是如此地带有基本性质，如果它被忽视，则任何智慧发展的一般理论都不能建立起来。

二、同化与顺化

[illegible]

[illegible]
包含着一种同化的过程，可用下式表示：

$$(T+I)\longrightarrow AT+E$$ 公式(1)

[illegible]
使被同化到当前正在提供反应的格式或结构中去。

[illegible]
对特殊诱导物(inducers)诱发遗传的感受一样]。

[illegible]
应该写成单向的 $S\rightarrow R$ 公式，而应写成如下的公式：

$$S\rightleftharpoons R \text{ 或 } S\longrightarrow(AT)\longrightarrow R$$ 公式(2)

[illegible]

在这里，AT 是同化刺激 S 于结构 T。

[illegible]中被排除于结构之外的东西。

[illegible]会是 $A+B \longrightarrow C+D$，而不是 $T \longrightarrow AT$）。

[illegible]颗粒不同的那些看不见的微粒做出一些顺化。

[illegible]

[illegible]

[illegible]动作的特征。

[illegible]

[illegible]面的形象的起源。

[illegible]

[illegible]导而来，它不能与"解说"断绝关系。

[illegible]

[illegible]时两者都能对转化和状态同样发生作用。

[illegible]是客观性本身的一个必要条件。

三、发展阶段的理论

[illegible]

[illegible]的问题。正是由于这个理由，[illegible]“Epigenetic System”[illegible]“[illegible]基因型”之[illegible]这种“[illegible]系统”[illegible]不仅是[illegible]所知的那样地按照[illegible]程[illegible]分化，最后，[illegible]整合[illegible]方面就是[illegible]各有其[illegible]；另一方面是[illegible]的方式起作用；如果某[illegible]一种动态平衡[illegible]一新的但[illegible]相类似的途径里。

[illegible]

决定这些主要结构与学习发展规律的关系。

[illegible]

化。

[illegible]从大约[illegible]计数[illegible]的阶段[illegible]它又可分为下列两个分阶段：

[illegible]

现为特征，并表现出各种类型的守恒。

[illegible]“[illegible]”[illegible]径”。——中译者注

[illegible]为“流动平衡”。——中译者注

(3) 命题或形式运算阶段。它又可分为下列两个分阶段：

第一分阶段——11 岁到 13 岁，开始组织各种形式运算。

第[illegible]分阶段——[illegible]岁到[illegible]岁，能完成[illegible]运算[illegible]INRC 群的运算。

假如我们现在考虑[illegible]

[illegible]

中。

各种[illegible]

[illegible]

[illegible]

存一些规则以便分析和再认一个有组织的音序的无限集合。——中译者注

映射[illegible]

来表示。——中译者注

令的同一性组成未来运算的必要条件。因此,我们看到2岁到7岁的这个阶段既是感知运动阶段的延展,同时也构成未来的具体运算的基础。

在11、12岁到14、15岁之间出现的INRC群和一般组合性结构的命题运算,由应用于某些运算之上的运算和应用于某些转换之上的转换所构成。因此,事实很明显,这个最后阶段的存在必然地包含前一阶段,即具体运算或一次幂运算阶段。

11. 阶段界说中指各阶段都按照同样的连续次序出现,这种情况也许会使我们轻率地设想某些生物学上的因素(如成熟)参与其中。但,它显然与本能的神经生理的遗传是不能相比的。生物学上的成熟只是为可能的构造铺平道路(或为了解释暂时的不可能),但有待于主体使其现实化。这种现实化要求是一般的规则,它有依照"必经途径"的规律,即常见的和必要的进程在展开中,以使内在的反应能够找到环境和经验的支持。因此,把这些阶段的连续性的原因看作是某种先天预定的结果是一种错误,因为在整个次序中存在一种不断创新的构造。

12. 这论点最好的两个证明是有关可能性(即"加速与延缓")和同时同表上的变异,有可能加速或延缓(约……高),有可能是由于儿童在活动中遇到自发的经验所引起,或是由于成人教育的影响。某些教育的影响能够加速,甚至充实自然的发展,但它们不能改变构造化的次序。例如,数学教学程序把比例放在初级算术运算之后引入,显然比例看来好似是个算术的公式,例如 $a/b=c/d$。但是有一些家长在儿童尚无任何数的概念的时候,过早地教他们的孩子数数字到一百甚至到一千。在许多事例中,这些过早的教育并不会影响儿童形成整数概念的"必经途径"。例如,有由 m 和 n 个部分(m、n)组成的两行相等的线段,首先,各部分以互相对齐的方式排在一起,儿童认为是相等的;后来,将构成两行线段的部分间的距离改变了,这一方面就不能免除某一年龄的儿童觉得较长的那行有较多的组成部分。另一方面,即使教育的影响是成功的,或者儿童在某一运算领域获得部分胜利,但在各种"必经途径"的相互作用的问题上仍未得到解决。例如,在类别和关系事例中,加和乘的运算是同时……才有……如此……进行,或是一种运算跟在另一种运算之后进行,而其最后的结合依然不变地……

13. 在考虑到阶段速度的相对重要这个问题时,我们同时观察到,完成作业的平均年龄的加速或延缓依靠某些特定的环境(例如,可能的活动与自发的经验的多寡,教育的或文化的环境),但是连续的次序总是保持不变的。有些作者甚至相信无限制的加速是可能的和可取的。布鲁纳(Bruner, 1960)曾经大胆地主张,如果一个人处理得恰当,他可以在儿童的任何年龄教给任何东西;但是他现在似乎再不如此自信了。关于这个问题,我们可以引用格鲁伯(H. E. Gruber)所研究的两种情况。第一种是发育中的小猫的情况。他指出有些小猫在获得永久物体的"概念"中也同婴儿一样经过同样的一些阶段,并且能在三个月中获得婴儿要在一年……才有的成就。但是,以后他们不再进展了。因此,我们可以设想,儿童发展的较慢速度也许有利于最后更大的进展。格鲁伯的第二个研究是他认为达尔文的某些主要概念在他的理论中出现得特别晚,虽然它们是

[illegible]这样它们就会失去内部组合的能力。

四、发展与学习的关系

[illegible]

[illegible]的特征。

[illegible]

[illegible]去阐明他如何去重复或复写。

[illegible]运动(格式的组织)中可以观察到——的逻辑吗?

[illegible]

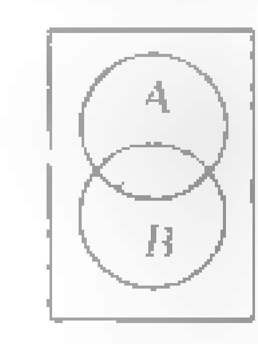
[illegible]的同样方式获得的。

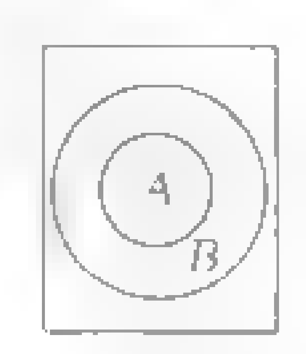
[illegible]

① 此处"类"意即"集合"。

[illegible]

(1) 并(UNION)　(2) 交(INTERSECTION)　(3)包含





A∪B　A∩B　A⊂B

——中译者注

当心理学家康司坦姆(G. A. Konnstamm)曾经尝试去证明仅用说教和口头训练的方法有可能教会儿童学习整体对部分在数量上的优势(G. A.)。因此，相信用教育方法能够在任何年龄教会儿童任何事物的那些教育心理学家就被认为是乐观派，而主张在任何情况下只有一种适当的自然发展才能使理解成为可能的日内瓦学派心理学家则被认为是悲观派。但是，洛朗多(Laurendeau)和皮纳德(Pinard)在蒙特利尔(Montreal)核对康司坦姆的实验时，发现事情并不那样简单，口头训练的儿童在对待A与A′的关系会发生许多错误。传统学校的教师们把任何相信他们自己方法的人称为乐观论者；但是，按照我们的意见，真正的乐观主义应该存在于儿童具有创造能力的信念中。还要记住，每次过早地教给儿童一些他自己日后能够发现的东西，这会使他不能有所创造，结果也不能对这种东西有真正的理解。这样说显然并不是说教师不应该设计实验的情境以便利学生的创造。

回到我们所提出的第二个问题，马特隆(Matalon)和阿波斯特尔(Apostel)已经证明，所有的学习，即使是经验论者的学习，都包含有逻辑——这就主体动作的一种组织——它是与外界张本(data)的直接知觉相对立的——这一意义而言尤其真实。而且阿波斯特尔已经开始对学习过程与代数学及其必要的基本运算加以分析。

四、在"发生认识论国际研究中心"里进行的那些研究之后，英海尔德和他的同事们在日内瓦，以及洛朗多和她的同事们在蒙特利尔都进行过更加详细的实验研究。这些研究的目的是要确定出各种可能利于运算习得的因素，同时要与在这同一些概念的"自然"构造中，例如，自然发展进程中的平衡所包含的因素建立可比的关系。

试举一例。英海尔德、博维和辛克莱等设计了一种实验，让儿童看到几个透明的瓶子，里面装满了同样数量的液体。这些同样形状的瓶子、同样数量的液体通过瓶底水龙头慢慢地完全注入下面几层另外各自对应的不同形状的一些瓶中，最后又注于最下层形状、大小相同的一些瓶中。中间各层瓶子的高度和宽度都不相同，但底层和最上层的是相同的。这种安排可使儿童进行水在容器内的高宽两维上的和数量上的比较，使之逐渐理解水在最初和最后两层瓶子中量的相等的理由。

他们在这个实验中发现，实验结果随着儿童最初认识水平的不同而表现出显著的差异，这些结果可按照儿童所利用的同化作用的格式来加以分类。在前运算阶段开始，没有一个儿童能够成功地学习作为物质守恒初级概念之基础的逻辑运算，只有少数儿童(12.5%)上升到中间的水平，大多数儿童(87.5%)甚至没有表现出任何真正的进步，经常地在守恒的肯定或否定之间摇摆。这种不定的情况可归因于这样一种事实，即集中或连续的离中状态的协调仍然是部分的和暂时的。显然，在一个封闭的物质变换的系统中，既没创造过也没有破坏过任何东西，这是一回事；但是，由此推论出守恒原理，又是另一回事。对于某些一开始就处于中间水平的儿童来说，结果是不同的。这时，只有23%的儿童不能达到守恒，有77%的儿童从练习中都有某种程度的得益，并且是在真正的运算结构的基础上获得守恒的概念。对于大约一半的儿童(38.5%)来说，这个结

果包含有一种在先测验时就已开始的结构化的扩展。而在另一半儿童身上则很容易观察到守恒的逐渐构造化现象。他们的推理获得一种真实的稳定（后期两次测验都无消退现象），而且他们也能将守恒泛化，并把这个概念扩展到与这一实验很少相似的黏土小球的转变实验情境上去。然而，把他们的论证与那些通过较慢的"自然"过程而获得守恒的儿童的论证相比较，可以看出它们不是完全一致的：前者所构造的结构不曾利用上运算变换的所有可能性，这种运算变换的完备形式需要普遍的可逆性。事实上，他们多数根据在实验情境中所产生的同一性和补偿性加以论证，只有很少数的论证是根据相抵消的可逆性①提出的。

另一方面，对于一开始便处在初级前运算水平的儿童（在实验中以数量守恒的获得为特征），在实验情境中的进步是比较普遍的和完全的。在自发的发展中，通常要在一年以后才出现普遍的守恒。但在这种情况下，进步是真实的，只要实验的情境不限制儿童处于被动的观察地位，而是包括一系列的操作（主要是比较多堆有不同物体的重量，从而确定它们的等同或不等）。在接受了这种训练的程序之后，86%的受试者完成了守恒。其中50%的儿童能够在重量上运用关系或等量这一特性的传递性，并能运用全部可逆性的论证，表现他们懂得这些特性在逻辑上是必然的。这种习得很明显与经验主义的解答有明显区别。在这种解答中，处在前运算阶段的儿童只是服从于经验的证据（如在斯梅斯隆的实验中所显示的）。

这个实验首先说明，学习从属于个体的发展水平。如果他们是接近于运算的水平，就是说，如果他们能够理解数量上的关系，他们在实验中所做的比较足够导致他们达到补偿和守恒。但是他们离开运算量化的可能性愈远，他们运用学习次序达到守恒概念的可能性就愈小。

各调多进行的一个实验包含着实试诱发建造的过程与手续，并将取得的结果与斯金纳式（Skinner type）的操作制学习在外部强化下所取得的结果相比较。要一组受试者预先报告，一瓶水从一个瓶子倒入另一个不同形状的瓶子时会达到的水平，这样他们可看出自己的预先报告是否正确。再问受试人关于守恒的问题，当他们否认时，就与他们增加液体才能有到两个瓶子里的水平相等。然后对不同形状的水瓶这样重复做若干次，直至最后使用两个完全不同形状的瓶子，一个是宽而低，另一个是狭而高，显然，同样水平的两种瓶子里的水的量是不相同的。在实验的第二部分，采用12个连串的、相交狭的瓶子，中间的两个（六号和七号）其大小形状是相等的。由受试倒入他自己认为是相同分量的液体，这些液体又倒入五号和八号瓶子中，如此重复动作下去，六号和七号瓶子的液体又被倒入四号和九号等等。五岁与六岁之间的儿童在这些操作中可以观察到一定的进步，这种进步又在一周和三个月以后再进行的几次后期测验中加以证实。

---

① 指互反（reciprocity）演算的双重可逆性而言。——中译者注

在第[illegible]组中，要被试做[illegible]同样的[illegible]，只是[illegible]……个之多[illegible]，[illegible]会在两[illegible]天以后[illegible]这样做[illegible]这种[illegible]有更多的[illegible]和更[illegible]的稳定性。

总之，[illegible]依靠发展的机制，[illegible]利用这些机制[illegible]，[illegible]此[illegible]化[illegible]才会变得稳定[illegible]。

五、认识机能的运转方面和图像方面

1.[illegible]在[illegible]所叙述的阶段[illegible]，[illegible]与这些发展阶段有关。

如果要[illegible]心理发展的全貌，我们[illegible]认识机能的运转方面，[illegible]它们的图像方面。[illegible]“运转的”[illegible]“图像的”[illegible]（operators）有关。对比之下，我们[illegible]图像的（figurative）[illegible]中栩栩如生的表象。

在讨论这些图像方面[illegible]，我们[illegible]把它们与符号学的（semiotic）机能[illegible]象征（symbolic）机能[illegible]符号机能时，皮尔斯（Peirce）[illegible]“标志”[illegible]“象征”[illegible]符号[illegible]索绪尔（de Saussure）[illegible]理学上表现出如下特点：

（1）标志（indexes）是这样一种示义物（signifier），[illegible]它是[illegible]的一个部分或是[illegible]标志着有人来临。

（2）象征（symbols）是这样一种示义物，[illegible]与其意义保持一定程度的相似，[illegible]用青草代表蔬菜。

（3）符号（signs）是这样一种示义物，[illegible]是这种意义是约定俗成的，[illegible]征游戏中或在梦中；符号则经常是社会起源的。

我们把[illegible]表征不在场的事物[illegible]“符号学的”[illegible]

[illegible]

[illegible]模仿、意象与图画既是图像的，又是符号学的。

[illegible]

[illegible]冲减少。

[illegible]提高的知觉活动的结果。

[illegible]好的知觉估计有用的标志。

[illegible]

之前[illegible]两者间的过渡阶段的特征）似乎得到确立。

而且，在区别“再生”（reproductive）意象[illegible]和“预期”（anticipatory）意象[illegible]我们得到下列结果：

（1）在7～8岁前，只能发现“再生”意象[illegible]的困难。

（2）在7～8岁以后，出现“预期”意象[illegible]一种新的预期。

但是这种研究显示出在意象[illegible]们将液体只倒到同样的水平）。

总之，虽然意象[illegible]一般是由逐渐出现的运转（或运算）所控制的。

[illegible]其他任何工具去推动的等等动作中的共同东西）。

关于这一点，我们研究的主要结果[illegible]

和一个月以后，再叫受试者把过去所看到的排列从记忆中画出来。

第一个有趣的结果是，在一周以后，比较年幼的儿童记不住这个有次序的元素的排列，但是改造了它，把它同化到相应于他们的运转水平的格式中去：(1)少数相同的元素；(2)一些短的和一些长的；(3)一组短的、一组中等的和一组长的；(4)一个正确的连续，但是太短；(5)一个完整的序列。第二个显著的结果是：在(没有重复显示过这个排列)六个月之后，在[illegible]的儿童中记忆有进步。那些原在(1)水平的上升到(2)水平；原在(2)水平的上升到(3)水平，或者甚至到(4)水平；原在(3)水平的上升到(4)或(5)水平，等等。这些结果当然不像在其他试验中那样惊人，但由于儿童越年幼越少被格式化，进步就愈少（这意味着，这时只是在运转水平上，还未同化于一种格式）。这些事实的存在显示记忆的结构是部分地依存于运转结构的。

六、发展的古典性因素

(1) 我们已经看到存在着一些发展规律，而且发展遵循着连续的次序，每一阶段对于下一阶段都是必要的。但是这个基本事实还有待于加以说明。发展的三个古典性因素是：成熟、物理环境的经验和社会环境的作用。这三个因素不能完全说明发展的连续的性质，第一个因素本身也不是发展的充分条件，因为智慧的发展不包含一种遗传程序的因素，如同不能依据其他因素一样。因此，为了协调以上三个因素，我们将要增加第四个因素，这就是平衡化（equilibration）或自动调节（autoregulation）。

当然，成熟在智慧发展中是有一定地位的，虽然我们对于智慧的运算与大脑之间的中介关系知之甚少。特别是发展阶段的序列性质对于了解它们部分的生物学上的本性是一个有益的线索，而且由此，对基因型和后生过程的作用提供出积极的论证。但这不意味着，我们能够设想有一种作为人类智慧发展基础的遗传程序存在：没有"先天观念"（不管劳伦兹（K. Z. Lorenz）如何论证人类思维的先天性），甚至逻辑也不是先天的，而只是逐渐建构、后生的构造化。因此，成熟的影响主要是为发展开辟新的可能性，就是说，为结构提供门径；在这些可能性未被提供以前，结构是不可能演化出来的。但是在可能性与现实性之间，还需有一些其他的因素，例如练习、经验和社会的相互作用。

智慧结构中存在于遗传可能性和它们的实现化之间的差距可由如下观察提供的一个实例很好地加以解释，这就是麦卡洛克（McCulloch）和皮茨（Pitts）已经在神经元联系中发现的布尔和逻辑的结构。根据这一发现，神经元表现为好像一些按照规则运用信息的算符、运算子，类同于命题演算的逻辑的算符。但，命题逻辑只出现于12到15岁间的思维水平上。因此，"神经元的逻辑"和思维的逻辑间没有直接关系。这一特殊情况，同其他情况一样，其过程必须被理解为不是递进的成熟，而是一种构造化的序列，每一次构造化部分地重复着紧接的前一次构造化，但是在水平上提高了并在范围上扩大了。使神经元逻辑成为可能的，仅仅是一种初始的神经活动。但这种活动反转来

[illegible]

的预定性，而是包含着比它更多的东西。

[illegible]

立的极端。

[illegible]

[illegible]不是基于这些客体的[illegible]，而是基于[illegible]客体上的[illegible]。[illegible]从客体中[illegible]，[illegible]把在客体[illegible]发现[illegible]。例如，一个儿童在数[illegible]地发现[illegible]从右边数到左边，又从左边数到右[illegible]，总数都是[illegible]等等[illegible]而不[illegible]，[illegible]到它们和[illegible]和排列顺序和[illegible]一种特性。

因此，我们在[illegible]一种[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]再造的和再创的活动，才会有效地被儿童所同化。

[illegible]一个恰好的例子[illegible]问题：[illegible]问题。

关于第一个问题[illegible]的作用，但是[illegible]我们[illegible]作为一个[illegible]象作用[illegible]（或各种形式模仿）等等；而一般[illegible]多么重要。例如，对聋哑者的研究揭[illegible]多么[illegible]

[illegible]我们[illegible]认为[illegible]这些[illegible]包括[illegible]

所有在内的活动。

在知觉运动格式的协调中已经存在着包含的逻辑、次序、位移群、物体的恒常等等；它是以智慧形式存在着的，这种形式属于行动的，并不是象征的。但是，还需要进一步在内化了的思想的水平上更明确地建立语言与逻辑运算的关系。

辛克莱（Sinclair）近来在心理语言学水平上所做的一系列实验很有教益。她研究了一样年岁的两组儿童，一组很明显地处在前运算阶段，尚不能具有守恒的概念，而另一组已经掌握了这种概念和工具。她在语言上面对两组儿童的语言有显著不同。当实验者叫他们比较两个或更多的客体，例如比较一支长的、细的铅笔和一支短的、粗的铅笔时，处在前运算阶段的儿童往往使用一种没有关系的单项语句："这个是长的，这个是短的，这个是粗的，这个是细的"。对比之下，运算水平的儿童则使用"相对"的语句："这个是又长又细，而那个是……"等。这表明在语言与运算水平之间存在着显著的关系。但是，这种关系倾向于哪一方面呢？为了弄清楚这一点，辛克莱把年纪小的儿童训练用年长一组儿童所用的口头语言。这样做了以后，她再考查他们的运算水平，发现只有将近10%的儿童有了进步。这一很小的比例甚至只能代表在中间水平的情况或者接近运算组的界限。因此，我们似乎能够得出结论：语言并不是运算进展的动力，不过是为智慧服务的一种工具而已。

已经讨论的内容，可以看出传统的因素（成熟、经验、社会环境）不足以说明发展。我们必须求助于第四个因素——平衡化。我们这样做有两个理由。第一个理由是，如果它们不是处于某种相互平衡的关系中，那三种异质的因素不能说明一种有秩序的发展；所以必然存在第四个组织因素，协调它们成为一个一贯的、不矛盾的整体。第二个理由是，任何生物的发展，据我们所知，都是自动调节的，而自动调节的过程在行为水平和认识机能的构成中甚至更是普遍的。我们必须单独地考虑这个因素。

七、平衡化与认识结构

25. 发展学说的主要目的是在说明整合的总体或整体（在数学上称为"集合"）的运算结构（structure opératoire d'ensemble）的构成。我们相信只有逐步的平衡化（progressive equilibration）的假设能够说明这个道理。要理解这一点，必须首先简略地考虑一下运算的结构本身。

结构的概念在心理学中是有经典性意义的。当初格式塔学说为了同联想说及其原子论的思想习惯进行斗争而引入了这一结构概念。但是，格式塔学派认为只要有一种结构的类型便能够应用到心理学的全部范围，从知觉到智慧。他们不区别两种完全不同的特性。第一个是所有结构的共同特性，它们都具有从它们形成一个体系这一事实导出的一些整体规律，这些规律是同整体中各种元素本身的特性有区别的。第二个特性是非相加性的组合，就是说，整体在数量上是与部分的总和不同的，如在奥柏尔氏

(0)[illegible]它们的研究[illegible]但在智慧的领域里存在的一些结构只能证明第一个特性，而不能证明第二个特性。例如，整数的集合，有整体的特性（"群""环"等等），但是其中的组合是严格地相加的，如 2+2=4，既不多，也不少。

我们曾经努力去认识和分析有关智慧的整体结构，这些结构包含着运算，即包含着内化了的和可逆性的动作，例如加法、集合论的和逻辑的乘法、或同时加以考虑的种类或关系乘法[illegible]。这些结构在儿童的心理中有一种很自然的和广泛的发展，例如系列化（即把物体从大至小地加以排列），分类，建立一对一或一对几的对应，建立乘法的矩阵，都是在7岁至11岁之间的具体运算阶段的儿童中所出现的结构。到了11、12岁后，另一种结构出现了，[illegible]运算过程([illegible] group and combinatorial processes)，这些我们以后还要加以说明。

为了研究这些具体的运算结构的特性和确定它们的规律，我们必须采用分类和关系的逻辑语言。[illegible]

像分类这样一种整体结构，[illegible]运算明白地带有这类特征。

(1) 他将[illegible]（也能照此进行下去，如，$B+B'=C$，如此类推）。

(2) 他能将[illegible]了。

(3) 他将理解 $A-A=0$ 和 $A+0=A$

(4) 最后，他能对下列公式进行结合：

[illegible]进行结合，因"[illegible]"不等于"[illegible]"

我们曾把这[illegible]

守恒、量的守恒等等)。

21. 现在[illegible]

① 一个群集可认为是一种可逆的格。在一个格内，若得出 $A+A'=B$，式中 B 是 A 和 A' 的上限，[illegible]

图 a

[illegible]就是一种分类。(参看图 b)

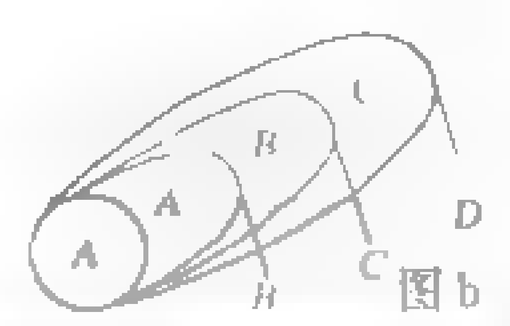


图 b

[illegible]

$A+A$ [illegible] A [illegible] $A+B$ [illegible] B

[illegible]个整数是与“包含”着它的所有继续的数都是完全自由的。——英译者注

[illegible]

不仅是“长的”，它能“变长”等等。

[illegible]

觉察到的连带关系。

[illegible]

平衡化得出的。

[illegible]

八、结构的逻辑数理方面

[illegible]

[illegible]工）。它的复杂性我们在前面已经叙述过了。

[illegible]

(1) 质的抽象，这使一些单个物体带有等价性质，从而1=1=1。

[illegible]件，否则，1+1=1可能是对的了。

(3) 一种包含过程：(1)包含于(1+1)内，(1+1)包含于(1+1+1)内，等等。

[illegible]程：如1+1=2，如此类推下去，而达成数量化的。

[illegible]同格的，也就使之有可能将数应用到测量。

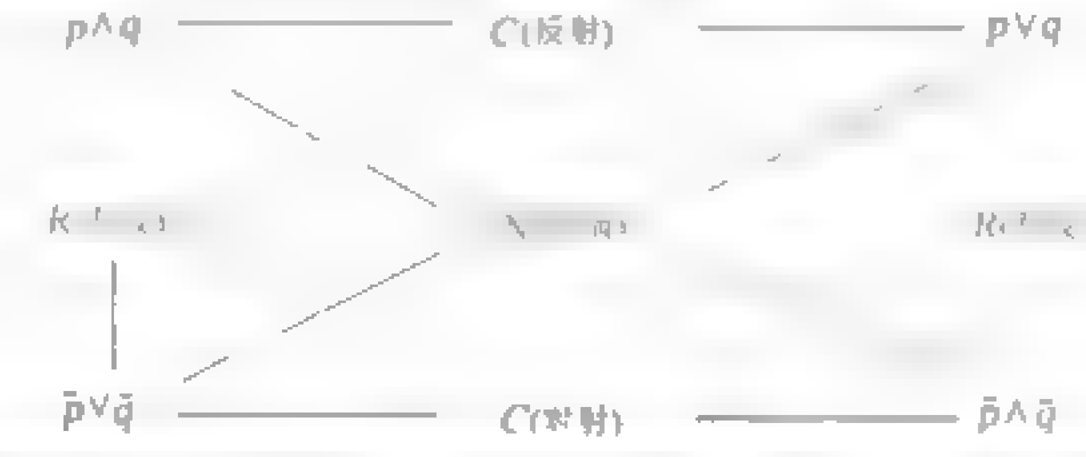
[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]亦可写成 $N(p\vee q)=\bar{p}\wedge q$(式中 N 表示反演)。

[illegible]表示 N、R、C 三种运算作用于 $p\vee q$ 上时，它们三者之间的关系：



[illegible]静态图解"就可很容易地被证明的。

1. $RC=N$，$RN=C$，$CN=R$。

并且所有的对子都是满足交换律的，如 $RC=CR$ 等等。

2. $C^2=N^2=R^2=I$

(一切转换都是对合转换，即每个元素都有一个反演)。

3. $RNC=I$

[illegible]所周知的克莱因(Klein)四元群]。

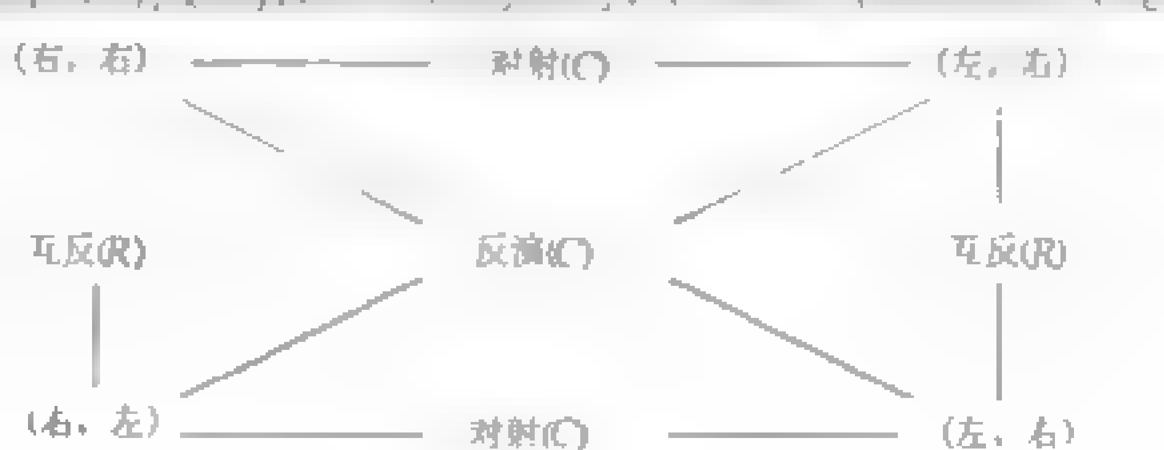
[illegible]物理系统来定义。

[illegible]动到右，或从右运动到左，而这块木板亦可在桌子上向左右运动。

[illegible]的第一个坐标表示蜗牛向右运动，第二个坐标表示木板向左运动]。

[illegible]二个坐标]。

此种[illegible]



——英译者注

[illegible]联系打交道，因而也是建立于另些运算之上的运算。

[illegible]的，这就是数学结构发展中的一个举世皆知的问题。

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]学派也同样地构造出一些“母结构”及其诱导式。

[illegible]

九、结论：从心理学到发生认识论

[illegible]

[illegible]的。

[illegible]

[illegible]间的和理智的各个方面。

---

① 德文写成(ktantor)。——中译者注

[illegible]克莱现在所从事的工作。

[illegible]构却通过一种"反省的抽象"过程，成为逻辑公理化的基础。

[illegible]

[illegible]
自动调节的必要性。

[illegible]
般协调的反省抽象，形成一种结构性的组织。

[illegible]
所以，我们可能和必须探索的，就是这类过程的规律。"

[illegible]
识论的本质，首先去了解它们本身是如何形成的。

[illegible]

[illegible]，在[illegible]中[illegible]，认识论都[illegible]求助于心理学的先决条件，而且逻辑实证论者[illegible]是这样做的（以知觉和语言为先决条件），柏格森也这样做了（以回忆为先决条件），[illegible]胡塞尔（Husserl）也这样做了（以直觉、[illegible]、意义等等为先决条件）。[illegible]：[illegible]是[illegible]一种思辨的心理学，还是更有效益地求助于一种可验证的心理学呢！

这就是为什么我们由于共同努力导致了认识论的[illegible]（这也是我们的目标），以及建立了“发生认识论国际研究中心”。在这里根据要研究的问题，心理学家、逻辑学家、[illegible]、认识论学者、[illegible]学家、数学家、物理学家等等，一起工作。这个中心[illegible]从成立以来，研究了相当数量的认识论[illegible]，[illegible]各个方面[illegible]有关心理学的资料。

我们[illegible]从心理的发生和[illegible]的形式的[illegible]这双重观点[illegible]了一些逻辑[illegible]，这使我们在这两种方法之间发现了某种会合。我们[illegible]逻辑[illegible] Quine [illegible]“武断”的[illegible]，即在分析与综合之[illegible]，然后我们把这些[illegible]认为不同会合的关系之间存在着许多中间关系。

我们[illegible]数、[illegible]、时间、速度、函数、[illegible]等等概念的发展问题，并且为这些[illegible]，同时[illegible]认识论[illegible]。[illegible]认识论[illegible]关于经验论。[illegible]增加了一个数[illegible]“我们还曾提到过关于学习作用的研究。

总之，认识[illegible]心理学[illegible]对我们来说似乎建立起[illegible]一种直接的[illegible]，[illegible]的概念和[illegible]体与客体间必要的相互作用的认识论[illegible]，关于[illegible]心理发生[illegible]的结构概念和发生概念[illegible]找到了证明，而且接触到了一种认识论的[illegible]，[illegible]与有关逻辑数学的构造和物理经验之间的契合相一致。

文献总汇

1. Apostel, L. *Etudes d'epistémologie genetique* Ⅱ; *Logique et équilibre*. Paris: Presses Universitaires de France, 1957.

2. Berlyne, D., and Piaget, J. *Etudes d'epistémologie génétique* Ⅻ: *Théorie du*

comportement et opérations. Paris: Presses Universitaires de France, [illegible].

3. Bruner, J. *The process of education*. Cambridge, Mass: Harvard University Press, 1960.

4. Chomsky, N. "Skinner's verbal behavior in [illegible]." *Review of B. F.* [illegible], 35(1), 26-58.

5. Chomsky, N. *Syntactic structures*. The Hague: Mouton, 1957.

6. Greco, P. *Etudes d'épistémologie génétique* Ⅶ. *Apprentissage et connaissance. Les et* Ⅱ *parties*. Paris: Presses Universitaires de France, 1959.

7. Inhelder, B., Bovet, M., and Sinclair, H. in *Revue suisse de psychologie*, 1967.

8. Kohnstamm, G. A. "La méthode génétique en psychologie." *Psychologie francaise*, No. 10, 1956.

9. Laurendeau, M., and Pinard, A. in *Psychologie et épistémologie génétique*. Dunod, 1966.

10. Morf, A., Smedslund, J., Vinh Bang, and Wohlwill, J. *Etudes d'épistémologie génétique* Ⅸ: *L'apprentissage des structures logiques*. Paris: Presses Universitaire de France, 1959.

11. Natorp, P. *Die logischen Grundlagen der exakten Wissenschaften*. Berlin, 1910.

12. Piaget, J. *Traité de logique*. Colin, 1959.

13. Piaget, J. *Les mécanismes perceptifs*. Paris: Presses Universitaire de France, [illegible], contains contributions of Vinh Bang, Gonheim, Noelting, [illegible]

14. Piaget, J., and Inhelder, B. *L'image mentale chez l'enfant*. Paris: Presses Universitaires de France, 1966.

15. Pitts, W., and McCulloch, W. S. "How we know universals. The perception of auditory and visual form. Bull. Math. Biophys.," 1947, 9, 127-147.

16. Sinclair, H., de Zwart. *Acquisition du langage et développement de la pensée*. Paris: Dunod, 1967.

17. Waddington, C. H. *The strategy of the genes*. London: Allen and Unwin, 1957.

皮亚杰访谈

〔瑞士〕让·皮亚杰
〔法〕让-克洛德·布兰吉耶 著
王 茹 译
王云强 审校

皮亚杰访谈

法文版　*Conversations Libres avec Jean Piaget*，Paris：Editions Robert Laffont，S. A.，1977.

作　者　Jean piaget，Jean-Claude Bringuier

英文版　*Conversations with Jean Piaget*，Chicago and London：The University of Chicago Press，1980.

英译者　Basia Miller Gulati

王　茹　译自英文

王云强　审校

内容提要

[illegible]为人知的画面。

[illegible]

王　茹

目　录

皮亚杰访谈

吉尔伯特·瓦扬（Gilbert Voyat）作序

巴西亚·米勒·古拉蒂(Basia Miller Guliati）英译

"总的来说，本书最令人印象深刻之处莫过于其中的智慧、老练及魅力……本书极好地呈现了皮亚杰的工作及本人。"

——爱尔金德(David Elkind)，塔夫茨大学

"[illegible]谈的[illegible]从最平常的[illegible]到最深奥的交谈[illegible]书中对让·皮亚杰的访谈只有十次，其中有些发生在[illegible]年，有些发生在[illegible]年，还有七次是与皮亚杰在各领域[illegible]者之间的谈话……尽管布林吉耶先生不是科学家，但在本书中，他以[illegible]的方式向我们展现出他在探索皮亚杰各领域思想时所持有的老练和专业[illegible]皮亚杰关于儿童的最著名的发现在书中[illegible]得到解释，布林吉耶先生[illegible]也总能找[illegible]与皮亚杰整个研究中的关系，从而使我们对皮亚杰本人及其工作有了清晰的认识。"

——格鲁伯(Howard E. Gruber)，《纽约时报书评》

"在[illegible]布林吉耶对皮亚杰本人的高度原创访谈中的珍[illegible]……[illegible]和[illegible]出了我们[illegible]人们[illegible]有机会见到皮亚杰[illegible]的[illegible]清晰地呈现了皮亚杰这个人、他的[illegible]、他对学生工作的[illegible]以及他对周围伙伴同事和同行们的影响。"

特拉巴索(Tom Trabasso)，《当代心理学》

"本书的重要之处在于，布林吉耶能够深入主要问题的核心，并促使皮亚杰做出回答，从而将皮亚杰在各个领域——生物学、物理学、宗教、逻辑学、心理学、哲学和数学中的工作及思想连贯起来。我们这些读过了皮亚杰的诸多晦涩难懂的著作，以及不断增加的[illegible]次文献的人[illegible]正是这样一本书。"

劳森(Anton E. Lawson)，美国生物教师

布吉耶(Jean Claude Bringuier)，法国记者和电视采访节目主持人。除皮亚杰之外，他还采访过阿尔贝特·施韦泽(Albert Schweitzer)①、加斯东·巴什拉(Gaston Bachelard)②、英迪拉·甘地(Indira Gandhi)③、爱德华·泰勒(Edward Teller)④和冯·魏茨泽克(F. F. von Weizsäcker)⑤等人。[illegible]年，因电视纪录片《五个英国人的圣诞访谈》(Cinq anglais pour noël)获法国"文评人奖"(Prix des critiques)。

① 20世纪人道精神划时代伟人，1952年获得诺贝尔和平奖。——译者注
② 法国哲学家。——译者注
③ 印度第一位女总理，世界上第二位女总理。——译者注
④ 核物理学家。——译者注
⑤ 生物学取向的心理学家和哲学家。——译者注

英译版前言

《皮亚杰访谈》一书由让-克洛德·布兰吉耶著，巴西娅·米勒·古拉蒂英译。该书极为生动有趣，令人耳目一新又充满振奋。较之其他任何现有书籍而言，该书就皮亚杰这个人、这位学者和老师提供了更为深入的见解。我们看到皮亚杰兼而有之轻松、严肃、谦逊：在书中，他呈现了一个真实的自我——与行为主义、相对论，与大家敞开心扉。同时，我们也观察到他的个人魅力与专业素养，以及他作为一名认识论者的工作方式。

让-克洛德·布兰吉耶成功地推出了这一关于皮亚杰与日内瓦学派的访谈，内容覆盖全面、构思清晰。访谈最初曾被改编成一档法国电视系列节目。可是其中之一，皮亚杰同意为该节目做录制，并同意讨论的范围不只限于学术主题，也可包括个人话题：访谈结果呈现的是一个真实的皮亚杰和他的学说。并且，由于第一期访谈发生于1969年，第二期到1977年才录制，我们得以观察到日内瓦学派发展中一个重要的连续性。例如，1977年，让-克洛德·布兰吉耶发现皮亚杰比1969年还要更致力于一些想法。总而言之，《皮亚杰访谈》给大家提供了一个了解皮亚杰在这段时间之工作的发展的机会。

最后，我想说的是，在我与皮亚杰相识的二十多年中，不论他是一名老师，还是我的同事和朋友，他性格中有一个方面始终令我印象深刻：皮亚杰总是按照自己的思维方式来写作。这就是为什么他的著作很难读懂的缘故。在《皮亚杰访谈》中，由于布兰吉耶极强的访谈能力和较高的敏感度，我们得以有这样一个难得的机会来克服上述困难。此外，本书的英文翻译也是非常不错的。

吉尔伯特·瓦扬(Gilbert Voyat)

前　言

我们尽量避免对这些访谈做严格的编辑，我们只略微做了些整理，以便读者阅读，至于其他方面，我们几乎未做任何修改。我们项目的意义和价值恰恰在于其启发性：半个世纪以来，皮亚杰的理念和毕生事业的发展不断展现在世人面前，令人见证这一事实的时候——在我们对他进行提问之时，他给出了当下他对自身工作和思想的看法。

我们希望呈现出一个完整的皮亚杰，然而就目前而言，皮亚杰的呈现带有其自身观点的转变、迂回以及他将工作视为生命的那种态度。在我们看来，这恰恰忠实地反映了皮亚杰的精神，他不断对过去的研究成果进行重新组合，并将它们纳入新的工作进展中，从植物学研究、动物学研究和他最初对人类动物行为方面的研究到现在吸引他关注的主题——对人类已经发展的描述性和理论性的研究，他都自始至终地坚持这么做，并努力将研究结果的深度与年龄匹配起来。

访谈中有一些或大部分问题的提法都比较柔和或略带天真，这一点希望读者谅解。我们在编排中没有对这些柔和和天真做任何隐藏或修正，是因为我们认为，也许恰恰是这些问题的柔和能够鼓励读者；尤其是当读者对同一问题的领域不熟悉或不比我们向皮亚杰提问时更熟悉时，这样一种形式的访谈对他们而言更容易理解。访谈的语言有时候是极为平常的，有时候——特别是我们尽力让皮亚杰用更简单的语言来表达他的思想的时候——又有些过于复杂了。

让-克洛德·布兰吉耶
（J.-C.B.）

序

让·皮亚杰既闻名遐迩，又鲜为人知。许多人都隐约知道，有一位名叫皮亚杰的学者住在日内瓦附近，而他所做的工作是基于对儿童的访谈。在日内瓦——在瑞士的首都，人们都能认出这个身材高大又略微驼背的身影，他满头银发，总戴着一顶贝雷帽。他们也都认识他这辆古董自行车：就在昨天，他还骑着这辆自行车从郊区的家来到理学院；每到周末，不论刮风下雨，他都会长距离步行，来到附近的山区。

他的同事们都对他心生敬畏，不仅是因为他是一名儿童心理学家，还因为他是一名科学哲学家、一名生物学家和一名发生认识论者。作为哲学家，他将儿童作为研究认识的工具；作为生物学家，他早在[illegible]年代对控制论有了基本的肯定，而今天，控制论渗透到每一个研究中心；作为发生认识论者，他每年举办的研讨会都吸引着来自各个国家、各个学科的科学家。

我第一次到皮亚杰的家中，他迎接我的样子就像在画中一般，令人产生误解：一个孤独的学者，带有我们从上个世纪继承的[illegible]风格。想象一下，一间正方形的屋子，阳光透过四周的窗户射进来，向下就是花园。扶手皮椅的四周满是堆积如山的书籍、文件夹和笔记本，有的靠墙堆叠，有的静静地铺满了整个桌面，甚至还有些被塞在桌子底下。在这静止的“画面”中，可能暂见一把茶壶、一个马克杯、一罐烟草、几顶被山地空气吹褪色的帽子和一个看上去与周围不太协调的电话机。

英译者注

[illegible]本书的时候，我们尽了[illegible]到最少，但这些术语仍会[illegible]来了[illegible]，这[illegible]要具备[illegible]者的[illegible]知识。在这方面，我很[illegible]有机会利用[illegible]博士[illegible]（Terrence A. Brown）在我[illegible]的[illegible]很多有用的建议，这大大提高了本译作的可读性。

巴西亚·米勒·古拉蒂

访谈一 何谓心理学

（1969 年 5 月至 6 月）

我走进书房，他正坐在扶椅上写东西，见我进来，便转过椅子面向我。

布兰吉耶：打搅了，您接着写完吧。

（皮亚杰笑着摘下眼镜）

皮亚杰：不要紧。写到一半停下来倒是好，这样就不用再费时间过渡了。我写东西的时候，就[illegible]在这条上面打钩。写书有个很大的好处，就是它有持续一两年的时间，但如果要写一封信，就非得从头开始动工不可。

（我打量着满屋子堆积如山的资料和成摞的文件夹。）

布兰吉耶：您这房子里[illegible]特有[illegible]。我不由得说一句，您这儿挺乱。

皮亚杰：我知道，柏格森曾经指出：世界上不存在无秩序的现象，而秩序不外乎两种：几何秩序和生活秩序。我的是一种生活秩序。就拿文件夹来说，它们都是根据我常用的顺序来叠放的，几乎都伸手可及。

布兰吉耶：可是，若要找一本[illegible]用过的参考资料，也是在这成堆的……

皮亚杰：不错，压在下面的文件夹找起来要费点功夫。但如果需要的话，你会大[illegible]。这比起每天将它们整理好要省时间。

布兰吉耶：那要是打扫屋子呢？

皮亚杰：没人在这儿打扫！

布兰吉耶：从来没有吗？

皮亚杰：从来没有！

布兰吉耶：那您太太是怎么……

皮亚杰：她特别好，这儿的东西她从来不碰。

（他第一次填充他的烟斗，那扇门开着，就在我们谈话之初，他的家猫跑了过来，皮亚杰的一只手臂靠转椅扶手垂下，猫儿停在主人的手下方。）

皮亚杰：来，猫咪。

布兰吉耶：它不是很听话。

皮亚杰：它正在犹豫。

布兰吉耶：叫什么名字？

皮亚杰：就叫“猫”，为什么要取名字呢？

布兰吉耶：您叫一声“猫”，它就会过来吗？

皮亚杰：[illegible]说“不”。不想让它进来的时候，只需要说声“不”。

布兰吉耶：它是个实实在在的同伴，还是只是个小玩物？

皮亚杰：它是只好猫。大家都喜欢它，争着和它在一起。

布兰吉耶：您工作的时候会让它进来吗？

皮亚杰：当然会。但不会让它坐在我腿上，只待在我旁边。来，猫咪。

布兰吉耶：[illegible]在您看来，生物生命从哪个层次开始有了心理学状态？

皮亚杰：[illegible]

布兰吉耶：比如，向日葵朝向太阳，这就是心理学状态了？

（他微笑着，犹豫片刻，然后点点头。）

皮亚杰：我认为，事实上，这是行为。

布兰吉耶：向日葵和我们之间没有任何界限吗？

皮亚杰：[illegible]论题，在这本书中，我试图说明同构（isomorphisms）……

布兰吉耶：就是类比？

皮亚杰：[illegible]的支持。

布兰吉耶：[illegible]等级，可以低到什么样的程度？

皮亚杰：[illegible]

布兰吉耶：关于行为。

皮亚杰：[illegible]育成熟的器官等等。

我想研究一个[illegible]

分析。

这些植物，就是这些景天属，它们失去叶段，枝条脱落，又在地上长出新株；枝条脱落、[illegible]等等，都是准备好的。任何一个物种都具有一系列预期，并因环境的不同而[illegible]。这些植物都没有神经系统，没有大脑。这[illegible]我很好奇，我想去研究它们[illegible]植物，其他的我都养在院子里。

布[illegible]，难道[illegible]是有目的的吗？我[illegible]说，它们是否"知道"这些是预期？

皮亚杰：关于植物是否可能具有意识这一点，我们一无所知。

布兰吉耶：您认为没有？

皮亚杰：我对此一无所知。对动物的意识，我们也是一无所知。但是我们可以相信，[illegible]具备意识的。我们[illegible]什么时候开始具有意识。[illegible]它是关于行为的科学[illegible]。

布[illegible]心理使用[illegible]

皮亚杰：[illegible]不像本能那样受遗传控制时，它就是一种心理状态，和人类的心理非常相似。

本能是一门专门的动物心理学，就像其他任何一门学科一样。

[illegible]"[illegible]"[illegible]）

布兰吉耶：动物界里是从哪儿开始有了意识？

皮亚杰：[illegible]我猜想，[illegible]会有不同程度的意识[illegible]；我把[illegible]的时候，会[illegible]。如果我把时间[illegible]，就纯粹凭视觉记忆的话……

布兰吉耶：您就忘记了！

皮亚杰：[illegible]第一次看表[illegible]看表的时候，我肯定[illegible]。如果我把时间

说出来，比方说，"两点零五分"，我就能记住。①

布兰吉耶：但就这个词语通常的意义来说，意识意味着知道自己有意识。

皮亚杰：不是的，那是已经提炼过的意思。

布兰吉耶：这是我们赋予"意识"这个词通常的意思。

皮亚杰：这已是一种高层次的意识了。

布兰吉耶：只有人类才具备的吗？

皮亚杰：我不这么认为。

布兰吉耶：黑猩猩也具备？

皮亚杰：我猜想是的！

（一阵沉默。皮亚杰和我都各自抽着烟斗，猫儿正在酣睡。）

布兰吉耶：如果我说"我看到一本黄色的笔记本"，我永远也无法知道你看到的白色和黄色是否和我看到的一样。

皮亚杰：那当然。别人脑子里的意识总是难以捉摸。

布兰吉耶：您是否认为这道障碍有一天能被打破呢？

皮亚杰：我们或许可以通过研究警觉状态来发现一些生理指标。

布兰吉耶：怎么说？

皮亚杰：我们并不完全被动。脑电波能标记出大脑注意力集中或警觉的状态。因此，我认为运用电子仪器设备来区分有意识和无意识的状态是有可能的。

布兰吉耶：但这是定量的，不是定性的。

皮亚杰：的确。如果这也适用于动物，将是非常有价值的。

布兰吉耶：我们刚才谈到细胞的行为。您难道从未想过要研究分子生物学吗？

皮亚杰：有点晚了。我20岁时就放弃生物学了，现在年纪太大了，也回不去了。当然了，它对我还是有吸引力的。

布兰吉耶：那您当初为什么要放弃呢？

皮亚杰：一个很现实的原因是我当时老笨手笨脚的，用超薄切片机老用不好。

布兰吉耶：那您知道自己笨手笨脚的原因吗？

皮亚杰：哦，事实上，是因为我失去了兴趣。一个人若对某一领域有兴趣、想做系统的研究，就会去掌握必要的技能。生物学实验工作需要更多的耐心！心理学仍然是一个未知的领域，研究者能不断发现新事物，并且很迅速；而生物学的研究毕竟比心理学

① 皮亚杰的怀表就和他的贝雷帽一样著名。这块表是他制表的祖父赠送的。皮亚杰总是将它挂在毛衣口袋链子的一头，随身携带。在会议或讲座中，每当发言人跑题时，他会挑衅式地看看表。不论是参加工作讨论、赴约还是搭乘飞机和火车，他总是准时到场。事实上，他总是提前赶到。乘坐飞机时，他习惯性地选择靠近出口的座位，以便航班抵达后第一个离开。对于这些习惯，皮亚杰解释说："我出生的时间比预产期晚了一个礼拜，此后我从未将这些时间补上。"事实上，真正使他匆忙的，是那些有待完成的、进行中的、接连不断的工作。

早了一个世纪，要发现新事物就需要做更多的工作。此外，我喜欢思考，哲……（他立刻纠正自己）认识论。

布兰吉耶：您刚想说“哲学”。

皮亚杰：我刚想说“哲学”，但这是一个危险的词语。

布兰吉耶：怎么危险呢？

皮亚杰：因为它太模糊了。我对知识问题感兴趣，是因为我们可以通过科学的方式来研究它们，就像生物学家所做的那样。为了能在生物学和知识理论之间搭建一座桥梁，我们有必要去研究心智发展、智慧发展和思想的发生……

布兰吉耶：是的，这就是您所说的“认识论”：关于知识、认知的理论。

皮亚杰：我认为，要想客观、科学地研究认识论，就绝不能对知识简单地用一个大写的字母“K”来表示，只关注它较为高级的形态，而应该去发掘它的形成过程：一个人的知识是如何从少到多增长的，以及这一过程与主体的层次和成长之间存在怎样的关系。这种对知识的转换、对知识的渐进式调整的研究就是我所说的发生认识论。这是生物学家唯一可能持有的立场——至少对我来说是这样。

布兰吉耶：您早年是受到什么引导才去做这些研究的？是什么引起了您的兴趣？您父亲是做什么工作？

皮亚杰：他是一名历史学家。

布兰吉耶：所以，您成长在大学社区里？

皮亚杰：是的。他强烈建议我不要研究历史。

布兰吉耶：为什么？

皮亚杰：因为这不是一门真正的科学。他反对的理由是，历史的断言无法得到证实。

布兰吉耶：您之所以热爱事实，是因为受到了他的影响。

皮亚杰：当然。

布兰吉耶：您在少年时期是个什么样的人？

皮亚杰：我很早就开始研究动物学。我做了很多关于软体动物的研究。

布兰吉耶：您很小的时候就发现了一些值得注意的东西，或许您更愿意称之为“尚未被人注意到的事物”。

皮亚杰：我制作了目录，并研究了关于适应的问题。

布兰吉耶：关于某种小动物在某一特定的条件下变形，而在其他条件下则不变形……

皮亚杰：是的。比如，椎实螺的外壳因水流冲击力度不同而产生不同的变形。

布兰吉耶：这在当时来说是个全新的问题？在这之前，没人对此做过研究？

皮亚杰：倒是有些软体动物专家也研究过，但不多。

布兰吉耶：那时您多大？

皮亚杰：我很小就开始了，因为我当时在纳沙泰尔小镇念书，碰巧有一位年长的教师缺少助手，我就成了他的"私人秘书"，用他的话说，我是他的"奴隶"。我是跟着他学习了软体动物的知识。

布兰吉耶：他是生物学家吗？

皮亚杰：动物学家。他去世后，我开始独自工作，并发表论文。

布兰吉耶：当时，您只有十三四岁？①

皮亚杰：是的。

布兰吉耶：后来是怎么转为研究心理学的呢？

皮亚杰：我想去了解知识发生的条件；我原本对认识论就很有兴趣，但对思想的一般性问题有兴趣，做软体动物研究不会有太大发展。而且，我当时正在读康德和柏格森的著作，想找出事实与反省的交叉点。

布兰吉耶：然后呢？

皮亚杰：当你开始着手研究心理学的某个主题时，会非常惊讶地发现已有的具体信息是多么稀少。一个问题会引出另一个问题，然后，你对问题的研究会连续不断。

布兰吉耶：您在巴黎和比奈（Binet）共事过吧，我想？②

皮亚杰：不，那时他已经去世了。我在他的实验室工作，与他的合作研究者西蒙（Simon）共事，但西蒙不住在巴黎，无人监督我的工作，这反倒有好处！

布兰吉耶：所以不是正式地跟随他研究？

皮亚杰：完全不是，所以，我当时是一个人工作。

布兰吉耶：跟我说说。

皮亚杰：西蒙想让我把伯特的推理测验译成法文，并将其标准化。从逻辑结构的角度来看，这些测验不是很好，但我很快对儿童的推理方式、他们碰到的困难、犯的错误、犯错的原因以及他们为了求得正确答案而想出的方法等等，都产生了兴趣。从此，我所做的就是我一直以来所坚持的工作：我做的是定性分析，而不是准备一些关于对、错答案的统计资料。

布兰吉耶：您写过一篇类似于随笔的作品，名为《求索》（Recherche），书中的主人翁名叫塞巴斯蒂安。那时候您也很年轻吧？

---

① [illegible]论各软体动物[illegible]枫树枝[illegible]纳沙泰尔湖[illegible]杂志上，皮亚杰发表了第一篇文章，题为"白化麻雀"[illegible]十一岁。

② 阿尔弗雷德·比奈（Alfred Binet），[illegible]研究儿童智力[illegible]比奈-西蒙量表（Binet-Simon Scale）是其的开始。我们后面将会看到皮亚杰对此量表的看法。

③ 皮亚杰所写的自传体小说《求索》是他十多年的哲学随笔，小说描述了青年塞巴斯蒂安在寻求信仰、道德真知的过程中所遭遇的矛盾与危机。其实，这本小说就是解释皮亚杰本人的实际经历、观点[illegible]等，文中记载了他自己的危机和解决过程，并预示了皮亚杰一些基本概念的萌芽（如同化、平衡化）。——译者注

皮亚杰：是的。

布兰吉耶：它使人联想到卢梭，属于一种哲学随笔。

皮亚杰：是的。我还算聪明了，知道文章的观点会引起争议，会让人觉得有点怪异，如果想让大家接受，就得用虚构的方式。

布兰吉耶：当时您多少岁？

皮亚杰：20 岁。

布兰吉耶：您自己后来有再读过吗？

皮亚杰：没有。但是，里面有些观念我始终没有忘记：平衡化、同化。

布兰吉耶：塞巴斯蒂安就是您？

皮亚杰：是的，就是我。

皮亚杰[illegible]明确的概念，尤其是关于平衡化的概念[illegible]，皮亚杰发表了一篇新的关于平衡化的研究论文——“认知结构的平衡化”(*L'equilibration des structures cognitives*)。

访谈二 哲学的洞察与错觉

皮亚杰每天早晨都会来到书桌前，四十年如一日，埋首于尚未完成的工作中，脑子里装满了关于这些工作的想法。

皮亚杰：对我来说，从来没有星期天——我每天都在工作。

布兰吉耶：工作多长时间？

皮亚杰：四到五页。

布兰吉耶：您以页数计算，而不是以小时？

皮亚杰：是的，多年来一直如此，哈！

布兰吉耶：您休假吗？

皮亚杰：假期里我也工作——这才是理想的工作时间，不会有任何干扰。

布兰吉耶：您晚上会做什么，或是出游？比如说，您是否会出去看电影？

皮亚杰：不会，从来没有。哦……四次。总共就四次！

布兰吉耶：您一辈子只看过四次电影？

皮亚杰：一次是在远洋客轮上……这次很奇特；一次是在布伦（Boulogne）①，当时外面正在下雨……电影很一般；还有两次，是去看雷米（Raimu）②……的，这两次很不错。后来就再没有时间去看了。

布兰吉耶：那书和诗歌呢？

皮亚杰：从不读诗。我对诗歌完全没感觉，或者我从未遇到能打动我的诗歌。小说我会读。

布兰吉耶：您读小说？

皮亚杰：我当然读。季奥诺（Giono）③，他的想象力实在是很奇特！

布兰吉耶：对像您这样的人来说，这难道不是浪费时间吗？您什么时候读？

① 法国北部港市。

② 法国演员。

③ 季奥诺（Jean Giono，1895—1970），法国小说家，生于法国东南部普罗旺斯地区的马诺斯克城，家境贫困，父亲是鞋匠，母亲是洗衣女工。

皮亚杰：晚上，我晚上不工作，就是不停地阅读普鲁斯特（Proust）①的小说，我从头到尾不知道读了多少遍。

布兰吉耶：我看不出它有什么地方能吸引您。

皮亚杰：什么？普鲁斯特？

布兰吉耶：是的。

皮亚杰：为什么呢，他的小说和认识论一样，非常棒！他从一系列连续的视角来塑造书中的人物！我们能够从多个角度来了解书中夏吕斯（Charlus）②这个角色……我在想，要是能把普鲁斯特的认识论写出来，一定很有意思。但我一直没时间。普鲁斯特的认识论与布伦茨威格（Brunschvicg）③的非常相近，他们俩曾是同学。

布兰吉耶：您一定要写，会令很多人惊讶的。

皮亚杰：或许吧。

布兰吉耶：我们第一次见面的时候，您对哲学的思想表露出了某种否定。哲学对思想的态度——尤其在您看来——是不是与您一样作为日常的科学家的谦逊和谨慎的品质相违背？而事实上，您也正是这样一位科学家。

皮亚杰：我认为，一个人若没有作出实验与思想的结合，是不可能在认识领域做出任何新东西的。

布兰吉耶：那您为什么对哲学家感到不满呢？他们不也有着类似的兴趣吗？

皮亚杰：……我说，如果我没有在纳沙泰尔大学教授过哲学课，就不会对哲学家持如此反感的态度。但正是在教授哲学课的那段时间，我看到一个哲学家是可以多么轻易地发表……自己想表达的观点。

布兰吉耶：您刚是想说“任何观点”。

皮亚杰：我刚是想说“任何观点”。你可以将一个存在着根本缺陷的假设论证为一个正确的命题，你可以……事实上，我特别注意到了猜想的“危险性”，也被它所吸引。这是一种自然趋势，这么做也的确比在实验室里要容易得多。你坐在自己的办公室，建立一个体系，这很好，但是，鉴于我在生物学上所受到的训练，我感到这种做法是极为危险的。这并不是说，我完全排斥哲学。事实上，我在理性主义者联盟（Rationalists Union）与利科（Ricoeur）、让松（Jeanson）等人有过讨论，他们给了我一些很好的经验，也使我学会了该如何与哲学家交谈。因此，我为我们的哲学的洞察力措

① 马塞尔·普鲁斯特（Marcel Proust，1871—1922），法国意识流小说大师，是20世纪法国最伟大的小说家之一，也是20世纪世界文学史上最伟大的小说家之一。

② 夏吕斯先生，《追忆似水年华》中的人物。《追忆似水年华》（又译为《追寻逝去的时光》）是20世纪法国伟大小说家马塞尔·普鲁斯特的代表作，也是20世纪世界文学史上伟大的小说之一，是被誉为20世纪最重要的文学作品之一的长篇巨著。小说以其中包含的意识流描写、宏大的结构、细腻的人物刻画以及卓越的意识流技巧而风靡世界，也因此奠定了它在当代世界文学中的地位。

③ 布伦茨威格（Brunschvicg，1869－1944），法国哲学家、思想家。

觉》(*Insights and illusions of philosophy*)这本小书的第二版加上了后记。在后记中，我清楚地陈述，我[illegible]，我对它们是[illegible]，而且，我相信，哲学反思对学者是必不可少的，对研究也是必不可少的；但是，反思只是一种提出问题的方式，而不是回答问题的方式。反思是一个探索的过程，它不是一种验证的方式。你知道，这两件事情必须被区分开来：反思，它是提出[illegible]；然后，是解答问题的方式——特别是控制与验证。缺少这两者，知识无从谈起。我[illegible]可以获得知识的看法，因为，在我看来，知识是以[illegible]为前提的，[illegible]，这种界定能使我们借助大家都认同的[illegible]来共同进行合作。

布兰吉耶：我在想，您在哲学[illegible]“形而上学”？

皮亚杰：是的，当然。

布兰吉耶：在您的[illegible]这本书中，您提到了[illegible]哲学家，但是，有些人您没有提到。比如说，您没有提到海德格尔①。

皮亚杰：我谈到的是那些致力于[illegible]，[illegible]与科学一较高下。

布兰吉耶：“形而上学”难道不是[illegible]……我不[illegible]它不属于一种知识模式，[illegible]，它是一种[illegible]，它们的模式完全不同。[illegible]

皮亚杰：让我们说得更清楚[illegible]个相互矛盾的回答？[illegible]我接受这一[illegible]举出两个观点相同但不是师生关系的形而上学者。

布兰吉耶：我认为，比如[illegible]，[illegible]称有“不可言喻”的知识。

皮亚杰：是的，我明白[illegible]与他人共享，那么不管他们多么受人尊重，我也很难将他们的知识称为“知识”。这不是知识；从定义上说，这是信仰。当然，这种[illegible]是理性的、受人尊重的[illegible]，我们可以说。知识始于它可传播和可控制之时。

布兰吉耶：以及可测量之时。

皮亚杰：我还不想谈到这么远。有些知识是定性的，在逻辑和逻辑学中，并非所有的东西都是可测量的，但只有当大家通过某种确定的方式在控制与验证上达成一致时，知识才会出现。

布兰吉耶：趋近事实吗？

皮亚杰：趋近事实或思想！我不知道数学是否被称为事实。如果有人[illegible]数学

① 海德格尔（Martin Heidegger，18[illegible]），德国哲学家，[illegible]存在主义哲学的主要代表之一。

[illegible]

布兰吉耶：科学家发明了“进步”这一概念。

[illegible]

布兰吉耶：因为科学是建立在自身基础之上。

[illegible]

（一阵沉默。）

[illegible]

[illegible]度人不够了解。可能还有其他的起源。

布兰吉耶：在希腊时期，哲学是与科学探究结合在一起的。

皮亚杰：众所周知，希腊哲学家思维严谨，他们研究科学。

布兰吉耶：笛卡尔①也是。

皮亚杰：不错！我对研究科学的哲学家有很高的敬意。

布兰吉耶：科学与哲学是什么时候开始分家的？

[illegible]立于科学的知识模式。

（他陷入了沉思。）

[illegible]

布兰吉耶：但当今也有一些哲学家是紧跟科学的。

[illegible]

① 笛卡尔（René Descartes，1596－1650），世界著名的法国哲学家、数学家、物理学家。

② [illegible]然科学家。

③ 德桑蒂（Jean Toussant Desanti，1904－2002），法国哲学家，对数学的认识论有贡献。

④ 维耶曼（Jules Vuillemin，1920－2001），法国哲学家。

⑤ 格兰杰（Gilles Gaston Granger，1920－），法国分析哲学家。

论和概念的层面，还有基于科学方式和专業进行适合于该科学的认识论反思的层面。我愿意将德桑蒂的工作归于第三个层面。

布：宣布古典哲学死亡的不只是您一个人，现今整个社会科学运动不也已赞成您提出的看法，认为哲学已不能再维持它原有的地位和特权了吗？

皮亚杰：我想您是对的。事实上，这一切已经在进行着。我不相信流行的观点，应对它们进行整理，并将有独创见解的作者和那些机械地写著作评论的作者区分开来。

访谈三 儿童作为智慧发展的模型

每逢星期六，让·皮亚杰都会背上他的帆布背包，去近郊的山间作一段长途的步行旅行。

布兰吉耶：您是否觉得您是很典型的瑞士人？您在这里工作，您属于这个国家，这点对您来说是不是很重要？

皮亚杰：这么说吧，我认为小国有它的优势，从这个意义上讲，这点对我来说很重要。与大的国家相比，小国家有一种思想上的自由——我是从科学工作的角度来说。

布兰吉耶：此话怎讲？

皮亚杰：这是因为人不会把自己看得太重，不太容易自以为是。国家越小，人受到的诱惑就越少。

布兰吉耶：您经常旅行，而且常去美国，对吧？

皮亚杰：是的。但那里的心理学就完全是另外的样子。当我在大学里，他们都会搞在某一个时期都向同一个方向研究，而且若干年后又变化，他们又都改做其他的研究，然后又重新改换。在苏联①也是如此。

布兰吉耶：您是否认为研究人员应该独立工作？

皮亚杰：我，不，什么？要与别人建立联系，尤其是要有人反对你的意见。你得有一个团队。我主张跨学科研究和集体研究。

布兰吉耶：但也需要灵活处理？

皮亚杰：对。

布兰吉耶：现在让我们来聊聊您的手艺。首先，您所做的是一门手艺吗？

皮亚杰：当然。

布兰吉耶：是门手艺？

皮亚杰：一旦你掌握了一项技术，你就有了一门手艺。

布兰吉耶：这样的话，请告诉我您是如何做实验心理学的——还有认识论，如果我没说错的话，您不愿意将这两者分开来谈。

皮亚杰：你说得对！譬如说，如果一个人只对成人的心智层面感兴趣，他就很容易把认识论和心理学割裂开来。一方面，我们有关于智慧如何起作用的问题，这涉及心理

① 访谈发生在苏联解体之前，故 Russia 在此译作“苏联”。——译者注

子；另一方面，也有关于我们所运用的智慧工具的价值问题[illegible]那就属于知识理论

但如果你要研究知识的形成——也就是我做的这门手艺——你会不断发现有些介入因素[illegible]有些因素来自外部[illegible]，另一些则来自主体思维的内部结构，这一结构是在智慧的发展过程中被建构起来的。你看，这些都是关于认识论的问题，同时又与心理学研究相关。

布兰吉耶：您已提到了外在因素[illegible]也就是环境因素[illegible]同时，也提到了内在因素[illegible]哪种因素较为重要呢？

皮亚杰：两者完全同等重要。不过[illegible]知识是主体与客体之间的相互作用[illegible]先验论者认为主体是被预先设定了的[illegible]了。但我不赞成这样的说法[illegible]我认为，主体建构了自己的知识、建构了自己的结构，但……关于这点，我们以后会谈到。

布兰吉耶：那是“自由”吗？

皮亚杰：是的，当然[illegible]我关心[illegible]

[illegible]我们可以[illegible]这就是我关心的[illegible]

布兰吉耶：人是如何发生变化的呢？

皮亚杰：人们[illegible]

知识；但新的东西必须要适应。

布兰吉耶：您主要是依靠儿童来从事您所描述的工作？

皮亚杰：是的。

布兰吉耶：是主要还是完全？

皮亚杰：完全。

布兰吉耶：为什么？

皮亚杰：从发生建构的观点来看，成人是[illegible]研究对象[illegible]我们研究成人[illegible]相当于把人类的思想史[illegible]从这个角度来看，最有研究价值的[illegible]我们知悉最少的阶段——史前人类阶段。

布兰吉耶：为什么呢？我们周围不都是人吗？

皮亚杰：不，不；在我们[illegible]文化[illegible]

布兰吉耶：所以呢？

皮亚杰：要研究[illegible]人[illegible]形成过程[illegible]阶段、史前人的诸阶段、化石人的诸阶段；但我们对[illegible]的技巧[illegible]的起源、代代相传的技能[illegible]所有这些[illegible]

布兰吉耶：您似乎在说：文化[illegible]也就是当今世人、现代人[illegible]文化[illegible]会妨碍我们对他进行了解，好像我们[illegible]一样

皮亚杰：不，不是这个意思[illegible]了解知识如何形成、智慧[illegible]阶段；而当代人已经具备大量的结构，可我们对这些结构的历史[illegible]不论我们使用

哪个词来表示，它的背后都有着几千年的历史。那是无数代人集体提炼出来的概念。你无法掌握这些结构的建构模式，得到的只是成品。成品对我而言是不够的！因此，最好回到历史——我们最远可以追溯到古希腊时期，但即使那时……儿童的好处在于他能让你接触到从零开始的个体，从他身上你可以看到这一切将如何发生。

布兰吉耶：但儿童并不是从零开始的。他已有环境啊，文化环境。

皮亚杰：拿从出生到大约一岁半或两岁大的、刚开始学会说话的婴儿来说，他并不是依靠文化环境来发现世界，比如客体永久性。

布兰吉耶："客体永久性"是什么？

皮亚杰："客体永久性"是指主体在客体从自身视野范围内消失后，认为它仍继续存在这样一个事实。

布兰吉耶：脑子里会保留着它这个概念。

皮亚杰：不仅仅是有这个概念，还认为有再次找到它的可能。这绝不是与生俱来的。只有等到婴儿长到九个月大的时候，你把他要抓取的物体藏起来，他才开始能移去遮盖物，重新发现这个物体。

布兰吉耶：就是说，在到九个月大之前，如果婴儿看不见他的母亲，就会认为母亲不存在了。

皮亚杰：我不相信有什么，因为他还不具备思考的工具。只是母亲消失了，又被[illegible]走了，[illegible]

一个最有说明力的实验是给婴儿一个他喜欢的玩具，他会伸出手来抓取，你用手帕将玩具盖住，他又把手收回去——好像物体刚才并不存在一样。他不会想到要去把手帕拿开；但如果你把手帕放在他脸上，他会很清楚要怎样把手帕揭下来。

布兰吉耶：这一现象会持续到婴儿多大的时候？

皮亚杰：9到10个月大。物体永久存在和能再次被发现这一概念，是较晚才有的。这是我们对[illegible]的基础，但婴儿需要9至10个月才能达到这一点。

布兰吉耶：您对"当代婴儿"的描述——如果我可以这样称呼他们的话——您从他们身上观察到的现象是否会同样发生在最早期的人类婴儿身上？

皮亚杰：我相信这也适用于最早期的人类婴儿，而且不仅限于他们。我的美国朋友格鲁伯（Gruber）用小猫做实验也发现了同样的阶段。只不过，小猫只要3个月就能达到婴儿要9至10个月才能达到的水平。[illegible]，因为小猫其后就没有多大发展了，而婴儿会继续发展到文明人类阶段。

布兰吉耶：为什么会这样呢？

皮亚杰：你是指为什么人类的发展超过了动物？古典的回答是，语言和文化通过代代相传[illegible]；但这并没有真正解答这个问题，因为我们还是得问"为什么"。

布兰吉耶：您的解答呢？

皮亚杰：是本能的受挫，即在程序上过于局限。

布兰吉耶：人类断定它过于局限的原因是什么？

皮亚杰：是生态状况使然。以黑猩猩为例，它们一开始是爬树，以四手着地的方式行走。你知道的，这会产生出一系列新的问题。这样一来，如果本能不足以应付这些问题，他们只得去寻求发展别的能力。

布兰吉耶：照这一标准，黑猩猩达到了哪个阶段？

皮亚杰：它们比一岁大的婴儿要好一些，但不会好到哪里去。

布兰吉耶：他们处于……

皮亚杰：处于符号功能的边缘。是的，曾有人做过一些有趣的实验。一些猴子经过训练后，知道如何在自动贩卖机上用代币买东西。你在猴子看不到贩卖机的地方给它一些代币，它会小心翼翼地把代币存起来。如果你给它假的代币，它就会生气。如果隔壁笼子里的朋友饿了，它会递给朋友一根香蕉，或给它一些币去买香蕉吃的。如果它在这些币里头掺了个假币，它的朋友就会用那个假币去敲它的头。所有这些都表明，在附近没有贩卖机的情况下，它们也能理解代币的功能。

布兰吉耶：另外一只黑猩猩已经知道贩卖机的功能。

皮亚杰：当然，但从这个意义上说，这已经是符号性的了。

访谈四　关于儿童的实验：发现发展阶段

将一个盛有半瓶有色液体的瓶子放置在桌上，让儿童把他所看到的画出来，他照做了。

接下来，将瓶子倾斜，使其与桌面成一角度，让儿童再画，仍然是按照"他所看到的"来画。儿童画出了桌子和倾斜的瓶子，而表示瓶内液体高度的这条线却和刚才一样，与瓶身成直角。

每次做这个实验，都会出现同样的"错误"。

布兰吉耶：我们再回过头来谈谈您的实验工作、您的工作方法。您是怎样工作的？会发生些什么？

皮亚杰：哦！我有一些很好的工作伙伴。每年年初，我会提出一些套实验计划，小组成员总是会给我很多新的构想，使之不断完善。学生们也会帮忙，他们能从中得到一些训练。各项实验相互协调、相互补充。

布兰吉耶：您得到的原始资料是一组谈话？

皮亚杰：是按照我们研究的主题与儿童进行的一系列日常谈话。从谈话中，我们导出一些初步的结论，写成书面报告。

布兰吉耶：一项研究要持续多久？

皮亚杰：通常为期一年。

布兰吉耶：您怎么来断定一项研究已经完成？

皮亚杰：我只有一个可靠的标准：当不再能发现有新东西的时候，这项研究就结束了。就是这样。当导出的新结论与之前已知的结论相重复时，我们就开始研究新的主题。

布兰吉耶：所以，您就是根据这些原始资料来写书的？

皮亚杰：是呀，啊哈。

布兰吉耶：为什么"啊哈"？

皮亚杰：我是说读者"啊哈"。

布兰吉耶：我们回过头来聊聊这些谈话的内容。它们是不是一种考试？

皮亚杰：不。测试是与成绩、结果相关的，而我们关心的是儿童如何推理、如何发现新的工具，所以我们采用直接的、日常的谈话方式。

布兰吉耶：测试都属于一种考试吗？

皮亚杰：是考试，没错，尤其是一种标准化……你预先提出、选择并确定问题，但我们

凭借成人的想法怎么能判断出儿童会对哪些问题感兴趣呢？[illegible]跟着儿童们一齐，来到它们爱带领我们进入的各地方——而不是用事先准备好的问题来[illegible]——就能发现新的东西……当然，有一些个问题是我们每次都要问的，但在此之外，我们不会只守着固定的问题，而是力求能够探索整个领域。

布兰吉耶：但肯定有些东西是必须被纳入[illegible]以获得统计数据[illegible]（[illegible]子）这样做只是为了能获得前后连贯的信息。

皮亚杰：一定会有的。挖掘和控制的工作[illegible]。出发点是新的事物和意料之外的东西，你就要开始对它加以标准化——当然，[illegible]这么做[illegible]可能得出精确的统计数据，但是我还是对挖掘的工作比较感兴趣。

布兰吉耶：您不担心这些个体案例会过于个体化吗？

皮亚杰：为什么要担心？我不担心。[illegible]这些[illegible]同判[illegible]就在你第一次为采访做准备的时候，我在[illegible]个小孩，我都不认识，他们都在说同样的事情！年龄都相同！

布兰吉耶：是因为他们来自同一社会阶层和同一个城市？

皮亚杰：我想不是。

布兰吉耶：因为他们处于同一个发展阶段？

皮亚杰：是的。

布兰吉耶：我想，这向我们表示了您的一个主要论点：儿童[illegible]不论处于何种社会环境和历史时期——其智慧的发展都会[illegible]相同的阶段。

皮亚杰：相同是因为每一阶段对后一阶段而言都是必要的，我们称之为"[illegible]（sequential order）"。

布兰吉耶：每一阶段都会允许下一阶段发生？

皮亚杰：没错。这一点[illegible]我们这个大问题：但现在[illegible]任何地方的儿童身上都是很容易得到验证[illegible]只不过有时会延迟，有时会加速。

布兰吉耶：顺序仍然是一样的？

皮亚杰：是的。

布兰吉耶：那么，发展的顺序是什么？主要有哪几个阶段？

皮亚杰：有几个不同的阶段水平[illegible]感知运动智慧阶段，在会说话之前[illegible]
……

布兰吉耶：那是在婴儿时期。

皮亚杰：是的，婴儿时期[illegible]符号功能的出现[illegible]语言、象征性游戏、心理意象等等，在2岁左右[illegible]符号功能使思维表征得以发生，但这[illegible]前运算思维（preoperational thought）。还未出现我们要定义的运算（operation）[illegible]。我所说的"具体"（concrete）运算在7岁左右开始[illegible]这类运算直接用物体进行，[illegible]"内化"了的运算，或者说具有可内化（internalizable）和可逆（reversible）的特点：也就是说，它们可以

[illegible] 这类例子。接下来是形式运算阶段（formal operations），这类运算不再直接与物体相连……

[illegible]

[illegible] 他找不到，然后又回到了他刚才找到过球的扶手椅边。

[illegible] 个我们前几天提到过。

[illegible] 儿呢？

[illegible] 年轻的女士①和一个金发小女孩儿正面对面坐着。

纳丁（Nadine，5 岁）

——你的生日是什么时候？

——我不知道。

——你满 5 岁已经很长时间了？

——是的。

[illegible] 定玩儿过——这是些小棋子。是什么颜色的呀？

——有些是绿色，有些是红色。

——绿色和红色。哪种更漂亮呢？

——红色。

[illegible]

① 提问者是中心助手凯瑟琳·达米。

[illegible] 减少孩子心理上与大人的距离感。

「[illegible]

——两种一样多。

——好的。它们一样多。你是怎么知道的呢？

——没有多出绿棋，也没有多出红棋。

[illegible]

[illegible]呢？

——红色。

——红色的更多。为什么呢？

——因为你改变了它们。

——我改变了它们，没错。但你怎么知道是红棋更多呢？

——因为绿棋挨得更紧。

[illegible]子呢？红棋和绿棋会是一样多呢，还是不一样多呢？

——会是一样多！

[illegible]什么样的呢？

——它们一样多。

——你再数数，看会得到什么结果。

——数量一样多。

——很好。现在，我们重新摆一下绿棋。现在怎么样？

——红棋比绿棋挨得更紧。

[illegible]

不[illegible]样

——我们会得到什么结果呢？

——因为绿棋铺得更开，红棋离得更近。

[illegible]

——绿棋多。

——这次是绿棋多。我们要怎么做才能使它们再一样多呢？

——要把它们摆成原来的样子。

[illegible]玩儿点别的吧。

泰玛(Taïma，6岁)

你知道自己是哪天过生日吗？

已经过完了。5月1日。

[illegible]做的吗？

黏土。

黏土，没错。那它们是什么颜色的呢？

——红色。

-另一个呢？

白色。

[illegible]两个球的黏土是不是一样多呢？

——是的。

它们是一样的？

——是的。

——你确定吗，还是不太确定？

——不太确定。

[illegible]多一些呢？

（奈玛犹豫了一会儿，然后下定了决心。）

——不是。

[illegible]的。如果我们把它们吃掉的话，我们吃的会是一样多吗？

——是的。

[illegible]是什么。瞧，这是什么呢？

——这是一根木棒。

[illegible]球，我们吃到的会是一样多吗？还是谁会吃到更多呢？

——你会吃得比我多。

——是吗？为什么呢？

—因为那个比这个长。

[illegible]呢？

——你会吃到更多。

我还会比你吃到的多吗？

是的

[illegible]
每个人会吃到多少蛋糕?

同样多。

同样多吗?

——是的。

[illegible]
做什么? 就我刚刚做的这个。

——牛排。

——牛排是吗? 行,好的。这块牛排的颜色挺好玩的。还没做熟,对吗?

对。

[illegible]
多?

——是的。(泰玛微笑着指着自己。)

——你吃得更多? 为什么呀?

——因为我的比你的肥。

——肥? 但你的很薄啊。你看。

——它更大。

——更大。所以,你的确吃得更多,是吗?

——是的。

——是那样的吗? 是对的吗? 你确定哦?

——确定。

[illegible]
个谁吃得更多呢?

——一样多。

——一样多? 所以现在变喽?

——是的。

要使它们变回到一样多,我们要怎么做呢?

——把它再变成一个球。

——把你的黏土吗?

是的。

索菲(Sophie,6 岁)

——告诉我,你想不想玩天平啊,索菲?

——想。

——好的。现在来看看,这两个球一样重吗?

——不一样。

——我也觉得不一样。哪个更重呢？

——这个。

——这个。我想让它们完全一样重。现在再看。

这边比那边更低。

我要再弄下一小块。是一样重了吧，现在？

——是的。

——是的。你怎么知道它们一样重呢？

——因为我从这里看到的。

你观察了指针啊？

——是的。

[illegible]

看到什么结果呢？

——这头会更重。

——为什么呢？

——因为……因为你把它做成这样它就变轻了。

——你确定吗？像这样吗？

——是的。

[illegible]

——因为这个更瘦，这个更胖。

——哦，我知道了。那假如我再把这个揉成一个球形，它会怎么样？

——它会变重。

[illegible]

——一样重。

——一样重吗？你确定？

确定。

——你怎么知道？

——因为它们两个是相同的球。

[illegible]

[illegible]

布兰吉耶：或变短了！

[illegible]必须以思维的可逆性为前提。

布兰吉耶：然后，他们明白物质是守恒的。

皮亚杰：[illegible]

布兰吉耶：但有意思的是，他们最先有物质守恒的概念。

皮亚杰：[illegible]的。

布兰吉耶：就是一个纯粹的概念。

皮亚杰：[illegible]预知这样东西是什么。

布兰吉耶：[illegible]我，如果将黏土条继续拉长，小孩会给出相反的答案。

皮亚杰：[illegible]通了，又说"太细了，所以比刚才少了"！

布兰吉耶：[illegible]

皮亚杰：当然！

布兰吉耶：这不合逻辑呀。

皮亚杰：[illegible]然性是在最终获得的，不是一开始就有的。

（沉默）

布兰吉耶：[illegible]

皮亚杰：[illegible]

[illegible]

时，他们必须了解访谈技巧，学会这些技巧需要花好几个月的时间。主试必须受过人种学的专业训练，以进入不同的社会，并且，还要具备心理学家的技巧，以了解如何对儿童进行访谈。就目前为止，我们看到，一方面，常常有些人类学家，他们认为他们在再现同样的实验，但事实上却做得相当缺乏；另一方面，也有一些训练有素的心理学工作者，他们不懂被试儿童的语言，因此，不得不通过翻译来完成访谈工作。所以，截至目前，我们所发现的研究结果大体上都呈现出高度的一致性，只是在时间上，有的儿童发展会提前，有的会落后。这点我上回和你提到过。举一个常见的例子吧。我有一名学生在德黑兰做这项工作。德黑兰儿童和日内瓦儿童在相同的年龄阶段所达到的水平基本相同；但是，农村地区没接受过教育的儿童在这些发展阶段上会表现出两三年或四年的滞后；主要是这样一个发现。

布兰吉耶：顺序是一样的？

皮亚杰：是的，顺序……总之，存在着相同的……年龄上会有所不同。但是，研究者们已经做了相当多的比较研究工作。瑞士尔(Churchill)女士做了一些实验。我刚见过一位来自马提尼克①的心理学家，她与澳大利亚的[illegible](Arunta)儿童做了谈话实验……[illegible]大利亚[illegible]，但发现了同样的阶段，只是会有延迟(……阶段)是[illegible]。此外，还有一些加拿大学者……劳伦多(Laurendeau)、皮纳尔(Pinard)和博施(Boesch)……他们在马提尼克做实验。马提尼克儿童在小学毕业之前与处于法国教育体系中……他们在这些方面是一样的，但据我的学生所做谈话研究显示，他们要晚四年。

布兰吉耶：是什么因素导致的呢？

皮亚杰：他们的社会比较停滞。其中一个孩子的爸爸，盖了一栋房子，房子快要盖好了，他才意识到自己忘了在里面搭建楼梯了。

布兰吉耶：可您的意思是，随着儿童年龄的增长，环境的因素变得愈发重要么？

皮亚杰：当然！②

布兰吉耶：但是，如果是这样的话，弗洛伊德精神分析[illegible]的论断——认为有的建构在人生的前三年都已完成——具有多少真实性呢？

皮亚杰：不！从认知上看，不是这样。不，不是的！他们在夸大其词，绝对不是！青少年时期还会发生新的建构。

① 拉丁美洲向风群岛中部法属岛屿。

② 此外，在美国[illegible]B. [illegible]的学生[illegible]一名心理学家在[illegible]报告了若干项比较研究。

访谈五 结构、结构的机制:同化与顺化

结构的发生问题是当今科学界的首要问题。

[illegible] Prigogine [illegible]

结构在[illegible]这[illegible]确?

——皮亚杰，在中心研讨会上的说明

结构[illegible]生物系统中，[illegible]的。

——某日本学生在中心研习结束后的来信

[illegible]

[illegible]

布[illegible]耶：在[illegible]“结构”这个词[illegible]构主义者?

皮亚杰：[illegible]但是，在我看来，我[illegible]主义之间有一个基本的区别[illegible]变[illegible]然后才有[illegible]体[illegible]我认为[illegible]结构[illegible]构，一个基本的[illegible]它们[illegible]建构[illegible]余部分的少数[illegible]之外，并没有更多的东西[illegible]“给定”[illegible]但是[illegible]我们[illegible]知和[illegible]建的外在世界[illegible]间的相互作用建构而成的。

布兰吉耶：对此，您的推理与对发展[illegible]段的推理[illegible]您认为[illegible]也有[illegible]顺序。

皮亚杰：是的[illegible]当然[illegible]发展水平都有[illegible]结构[illegible]自然地，运动是相同的。从生命出现的那一刻起……

布兰吉耶：有机体是否和心智一样，也有阶段和结构?

皮亚杰：怎么没有呢，有时[illegible]在有机体的发育过程中，存在着多个阶段[illegible]这[illegible]毋庸置疑的——这是胚胎发生学中一个经典、著名的观点。

布兰吉耶：甚至发育中的胚胎也有?

皮亚杰：对，任何物种都有一些胚胎发育的各阶段具有连续性，也就是说，每一阶段对下一阶段的出现都是必要的，同时又必须以前一阶段为前提。换句话说，不能跳过任何一个阶段。现在，我相信在智力认知功能发展的各个阶段也会出现同样的现象。

布兰吉耶：思维上？

皮亚杰：思维上。

布兰吉耶：但是，如果我没说错的话，两者之间还是有很大差异的。就有机体而言，它的发展阶段从一开始就已由遗传系统予以决定了；但思维的结构并非如此，思想的演进也并非如此。

皮亚杰：是的，但我认为这只是程度上的差异，因为，在胚胎发育中自然会有遗传程序，但是环境的影响会逐渐增加。沃丁顿（Waddington）清楚地说明这一系统不同于遗传系统，他称之为"后成系统"（epigenetic system），该名称来自"后成说"（epigenesis）一词，它的意思是，胚胎会建构某些东西，但并非所有的东西都是预先形成的；而且，后成系统的进行是以主体与环境的相互作用为前提，它并不完全是被预先决定了。

布兰吉耶：胚胎的发育方式都是一样的！

皮亚杰：不完全一样，可以观察到个体间的差异。这么说吧，即使胚胎的发育在整体上是有规律的，但仍会与环境发生必要的相互作用……这是以营养的供给为前提；如果没有与环境的相互作用，胚胎就会出现畸形。所以，这只是程度上的差异，绝不是种类间的差异。

布兰吉耶：动物也一样？

皮亚杰：当然。

布兰吉耶：但是，不是所有的动物似乎都是从一开始就被遗传密码、遗传系统所给定了吗？

皮亚杰：这一说法甚至在本能领域也完全不通，因为也会有一定程度的个体变化。

布兰吉耶：我也说的是，鸟儿从未学过，就知道怎么筑巢了。

皮亚杰：是的，然而，遗传程序固然存在，但环境差异太大不相同，将程序应用于不同的环境中，也已经包括着存在了一定程度的个体变化，超出了单纯的遗传。

布兰吉耶：这不是群体自身的适应吗？

皮亚杰：在研究动物行为学方面，已不再提"先天行为"这个词，而说"曾被称作先天的行为"（behavior formerly called innate）；因为，遗传程序虽然一直存在，但同时也存在着学习、实践等外在因素，这些因素会伴随着高等大智慧行为的获得而大大增加。（就如……，我们有……群体行为，也是一些本能实质上是超越个体的，就是说，雄性本能与雌性本能之间相互关联；社会性动物之间，各种机能也都相互关联，等等。就我们所

言，行为是个体的；当然，同时也与其他个体相互协作。①

布兰吉耶：在信息上边的分析，人类有哪些部分是由遗传所决定的？

皮亚杰：这很难说，因为自初次拆开神经系统的成熟问题以来，还没有人能够确切地说出真正遗传的东西是什么。我们可以肯定的是，遗传自始至终都在发挥作用，[illegible]，成熟作为一个因素也从头到尾一直存在着，但没有任何明确的依据能用以说明遗传发挥了什么作用。它提供了可能性。我们知道，在某个成熟发育期不可能出现的某行为在后期有可能会出现；但我们不能说"这个是遗传，这个不是遗传"。

布兰吉耶：那么，从您所描述的来看，现在已经出现脱离早期生物决定论的现象了？

皮亚杰：我不说"决定论"（determinism），我倾向于说"预先决定论"（predetermination）。现今，"建构主义"这个词似乎普遍地受欢迎。[illegible]。当你思考数学的发展史，毋庸置疑，它是一个不断创造的过程，当你看儿童智慧的发展，它无疑同，12到15岁期间，[illegible]最初的[illegible]也就是[illegible]运动结构相比，其[illegible]和丰富程度非常令人惊讶。

布兰吉耶：此外，这是一个关于结构的悖论……

皮亚杰：当然。

布兰吉耶：因为结构是作为一个闭合的整体来呈现。

皮亚杰：是的，但同时它又是通向新结构的出发点。真正的问题在于新结构的创造。

"发生"就在这里介入。"发生"是指结构的形成，[illegible]。如果不能认识到结构是一个不断转换（transformation）的系统，从较简单的结构过渡到较为复杂的结构，就无法理解从一个结构到下一个结构的转换，你刚才就提到了悖论这一点。"转换"一词意味着建构新结构的可能，初始的结构将自身嵌入一个更广泛的结构中，从而得到扩建。比如，[illegible]建构了数的结构，接下来就会发现负数，然后是分数。由于有了发生，初始的结构得以并入后来的各个结构中，因为结构是一个不断转

① [illegible]所有的方式，[illegible]皮亚杰[illegible]精神[illegible]。皮亚杰认为，[illegible]作用[illegible]了，[illegible]，[illegible]。这也[illegible]的[illegible]结构[illegible]生物结构，[illegible]"遗传程序"的[illegible]作用和影响降到最低[illegible]，[illegible]能地扩大[illegible]创造作用。在他看来，[illegible]。[illegible]，我们[illegible]清楚地看到，皮亚杰[illegible]的[illegible]转变[illegible]年，他认为，个体发生（ontogenesis）[illegible]的时期是青少年时期[illegible]。[illegible]，但这是[illegible]早期[illegible]了动作[illegible]的结构，这些结构出现在儿童会说话之前，我们更容易将这些结构视为[illegible]，并[illegible]由于儿童[illegible]这些结构之后才出现[illegible]。如果我们[illegible]，[illegible]的范围内，在[illegible]结构的[illegible]之外，还有更高级别[illegible]。就今天的讨论而言，自然与文化间任何差异的缩小都能增加该体系的一致性。

换的系统。发生是以结构为前提的，因为它总是从较简单的结构出发，从没有绝对的起点。因此，这两者绝对是相互依赖、不可分割的。发生是各功能的形成，结构则是功能的组织。

布兰吉耶：在实验过程中，您是如何知道您在处理一个结构？它是以怎样的形式呈现呢？

皮亚杰：我们如何对之进行定义呢？它是个体意识中产生的新的感觉，一种必然性(necessity)的感觉，是个体必然会均衡的各种联系，这些联系可被简单地认作是给定的，也可被认为是主体通过观察而获得的。个体不会产生其他的想法。以传递性(transitivity)为例：如果A＝B，假使儿童又注意到B＝C，那么A＝C吗？比方说，可以让小孩将一根木条和一根相同重量的木棒作比较，然后再与一个相同重量的球作比较。处于前运算阶段的儿童尚未建构出相应的结构，无法得出二者之间的关系。他会说他不知道：他看到A和B相等，也看到了B和C相等，但他没看出A与C之间的关系，或者他会得出一个他认为可能的结论。结构已建构起来的儿童会发现，这当中的关系是显而易见的，也是必然的：当被问到这么简单的问题时，他会微笑着耸耸肩，说："如果A＝B且B＝C，那么，显然，A＝C"。"必然性"是结构闭合的判定标准，它标志着新结构的建成。

布兰吉耶：这是否意味着——举个例子，比方说——只有当儿童开始会做运算时才表示有了结构？

皮亚杰：在运算之前——如果你接受我们的"运算是内化了的动作"这一定义的话——就已经有了动作的结构。在感知—运动阶段，具有语言能力之前，就已经有了结构，有些结构的发展程度甚至已经相当高了。比如，在感知—运动阶段，有一种结构叫位移群：婴儿能将物体从一处移到另一处。

布兰吉耶：在多大的时候？

皮亚杰：从一岁才大开始，婴儿能将物体放到另一处。一岁出头的婴儿能绕道到达目的地；当他开始学走路了，他能按照房间或花园的布局跌跌撞撞前行；同时，还能进行位移的组合(composition)，能按原路回到出发点，能走一段绕道。这些绕道代表位移群的结合(associativity)，这是几何学家们熟知的一种几何结构。然后，他们这一学习阶段完成了，主体进一步向前发展，将感知—运动阶段内化于新的结构中，有这些结构才是真正的思维结构。这时，他便开始会分类、序列、整数、度量空间的位移群以及一般的几何结构；这大概发生在7岁左右。

结构在心理上表现为不变量(invariants)的存在——也就是数学家们所称的"群不变量"。不变性(invariance)就是守恒，黏土球的质量，把一堆物体分散开来或将物体排列间距拉大，物体的总数不变……

布兰吉耶：但是，当结构出现时——如果可以这样描述的话——"发生"是不是就停止了？结构是不是就固定不变了？

皮亚杰：完全不是。结构的功能是发生过程中的一个中[illegible]。这[illegible]能会进一步导致其他结构的建构。对结构的需求与对内部平衡和[illegible]的需求是密不可分的。[illegible]没有了诸结构，会出现内部混乱、无序、不[illegible]的状态[illegible]个[illegible]“发生”。这是每个个体面对新环境时都会出现的一个问题[illegible]个体必须建构某些东西，以便[illegible]面前的[illegible]智慧[illegible]从定义上讲[illegible]是对新环境的适应，所以结构的建构是持续不断的。

布兰吉耶：我们可以说，个体必须同化和[illegible]化[illegible]

皮亚杰：对，那是功能性语言。

布兰吉耶：您能否解释一下，什么是同化，什么是顺化？

皮亚杰：好的，同化[illegible]结构存在的[illegible]它是将外部世界[illegible]物[illegible]只能根据它被整合到先前[illegible]的需要来对动作产生作用[illegible]同化要[illegible]个生物学概念[illegible]消化食物，有机体同化了环境，这意味着环境服从了内部结构，而不是后者服从了前者。

布兰吉耶：比如我吃了卷心菜，但我没有变成卷心菜[illegible]？

皮亚杰：是的[illegible]吃了卷心菜[illegible]没有变成卷心菜[illegible]化[illegible]那个就是同化。在心理学层面[illegible]被整合到内部的结构当中。

布兰吉耶：那顺化呢？

皮亚杰：没有顺化就没有同化，因为同化的格式（schème）具有一般性[illegible]格式被应用于某种特定的环境当中[illegible]环境的具体情况[illegible]层面，每个阶段都是如此。比如，当婴儿发现自己能抓握住他看到的东西，那么，从[illegible]起，所有他看到的东西都被同化到抓握的格式当中，也就是说，都成为可以被抓取的物体，也是可以被看见或可以用来吸吮的物体。但如果是个较大的物体，需要使用双手来抱住，抑或是个很小的物体，需用[illegible]只手的[illegible]指头捏，他就会[illegible]抓握的格式[illegible]

布兰吉耶：他会做出不同的努力？

皮亚杰：他会做出不同的调整。这就是我所称的“顺化”[illegible]格式[illegible]特定的环境。

布兰吉耶：他改变自己的动作来适应……

皮亚杰：客体[illegible]没错[illegible]化由客体决定，而同化是由主体决定。那么，如果没有同化就没有顺化[illegible]因为总是对某种东西的[illegible]化或同化到这个或那个格式当中[illegible]同样，没有顺化也就没有同化，因为同化的格式具有一般性[illegible]化于特定的环境当中。我刚才举的是婴儿的例子，但对于学者和科学家来说，也是如此。你有了某个理论，那是一个同化的格式，你可以把它应用到各种不同的情境当中。在力学中，相同的运动守恒定律被应用到截然不同的情境当中，根据这些情境对同化格式进行调整就是顺化。

布兰吉耶：这是适应（adaptation）？

皮亚杰：是的，[illegible]是我更喜欢把"[illegible]"这个词用来解释同化与顺化之间的平衡（equilibrium），因为这个词总是包含着两极：一极是主体同化，另一极是客体顺化。我更喜欢这些术语，因为它们能更好地将主体与客体区别开来。总是存在着这样的两极，[illegible]，会让人以为它仅指[illegible]客体、决定于客体[illegible]是一个整体，且包含着两极是不可分[illegible]：同化和顺化。

在[illegible]平衡化（equilibration）呢？[illegible]有许多个术语与这两个连在一起。

皮亚杰：它是在同化与顺化之间的特定关系；这一关系可能是稳定的。智慧活动中存在着一种[illegible]，因为[illegible]。

布兰吉耶：为什么是"平衡化"而不仅仅是"平衡"呢？

皮亚杰：因为这是一个过程，[illegible]平衡指的是回到原先的状态。

布兰吉耶："平衡化"是动态的？

皮亚杰：是的，[illegible]"平衡化"[illegible]的错误都得到了修正，[illegible]都得到了补偿。[illegible]静止的平衡[illegible]不同，它是动作的不断调节。

布兰吉耶：是不断试图自我完善的平衡。

皮亚杰：[illegible]（equilibrium）[illegible]，因为它永[illegible]

布兰吉耶：[illegible]它一直是一个反应的问题，并且那就是……

皮亚杰：[illegible]。这一过程是通往平衡状态的。但是，由于平衡是永远达不到的——谢天谢地！——因为整个世界本来都需要被同化……

布兰吉耶：我们一直在追求它。

皮亚杰：我们[illegible]……这样，我[illegible]

布兰吉耶：永远？

皮亚杰：什么是"永远"[illegible]……[illegible]

布兰吉耶：[illegible]，就好像发生突变一样。

皮亚杰：[illegible]

布兰吉耶：那真奇妙！

皮亚杰：[illegible]

布兰吉耶：这就是您在您的认识论研究中所发现的东西？

皮亚杰：现在是这样，没错。当然，在此之前的很长一段时间里，是我自己来做询问的。

布兰吉耶：那您后来怎么不做了？

皮亚杰：我没有时间。要指出一个实验探究，就必须到场才行。我的方法是在实验进行过程中，拟定假设，这样会引发进一步的想法。但这要求我自己来操作，而那越来越占用我的时间。

布兰吉耶：想法……基于想法的灵感，而这些实验本身又能为您提供进一步的想法？

皮亚杰：是的，没错。

布兰吉耶：您喜欢自己做询问实验吗？

皮亚杰：非常喜欢。这特别令人兴奋。而且，我有时候还是拥有这样的机会。我曾在日内瓦的几所学校做了好几年，每个下午都做，在巴黎也做过，当时我还是比奈实验室的一名学生。那是在一所小学里头，每个下午，我都会去询问从[illegible]到[illegible]岁大的孩子。

布兰吉耶：您喜欢小孩儿吗？

皮亚杰：非常喜欢。

布兰吉耶：因为他们是用来做实验的小豚鼠？

皮亚杰：哦，不！他们是充满活力的，很奇妙。他们是有新意的。哦，不，他们是非常了不起的！

布兰吉耶：但他们几乎不可能再给您什么惊喜了……您都知道他们会说些什么。

皮亚杰：不，不是这么回事。一旦使用好了一套全新的实验，就能收到惊喜。我们的方法主要是：不断地询问儿童，直到我们看到某一过程自行呈现出来为止。

布兰吉耶：并且要跟随儿童？

皮亚杰：跟随他，跟进他的每一个回答。正是通过这种方式，有时才会得到真正令人惊讶的发现。

布兰吉耶：问题的顺序重要吗？

皮亚杰：非常重要，非常。因为假如你一不小心问了某些对于儿童来说具有提示或提供条件的问题，就不再能清楚地看到儿童的推理过程了。这就是必须要讲究一定的方法，以避免言语上的"引导"。

布兰吉耶：所以孩子们不会猜到正确的答案。

皮亚杰：没错。但要做到这一点并不容易，需要经过好几个月的训练。

布兰吉耶：这需要特殊的天赋吗？

皮亚杰：需要很大的聪明才智。要能调动小孩的积极性，激发他们的兴趣，但又不能给他任何暗示。初学者常常不能引起小孩的兴趣……他们会弄得小孩打哈欠……或

给提示催促他，告诉他要做出什么样的回答。

布兰吉耶：回到我们之前的谈话，我有一个疑问：是否会有倒退的现象？我是说，当新的结构出现时，当儿童的意识发展出现了更高的阶段，前面的结构——不说拆毁吧——但是否多多少少会遭到些破坏？

皮亚杰：我不说"破坏"，而说"去平衡"(disequilibrium)，它会导致暂时的倒退。这一点是毋庸置疑的。如果某一知识太新了，一时间难以被整合，那么在结构调整过程中可能会出现暂时的倒退。但这不仅仅只发生在儿童身上。举一个很有名的人——德里施(Driesch)的例子。德里施在生物学上发现了海胆早期胚胎的发育规律。他发现，将卵分割成两半，可以得到两个胚胎；对此，他十分震惊，认为这一现象无法用因果胚胎学(causal embryology)的格式来解释，于是，又回到亚里士多德(Aristotle)，他一[illegible]，并最终放弃了生物学，转做了哲学教授。以我的意见，这是轻微的倒退（他微笑着，并进行解释）不管怎样，对生命的本质产生兴趣就是一种倒退。德里施的发现正是整个因果胚胎学的主要内容，但是德里施的理论很快就被放弃了，一些[illegible]……

布兰吉耶：在某种程度上说，倒退是有必要付出的代价……为取得新的成就。

皮亚杰：没错。当"再平衡"(re-equilibration)没有迅速发生时，就可能会出现倒退，之后会有新的出发点。

布兰吉耶：我们认为结构重组总会伴随着一定程度的倒退。

皮亚杰：不。重组并不意味着倒退。重组……

布兰吉耶：但有必要丢弃某些东西。

皮亚杰：不，不一定。在物理学中可能会这样，有时某一[illegible]会被一较好的理论所取代，在这种情况下，有些东西会被丢弃。但数学领域中从来不存在这样的现象。非欧几里得几何学被发现后，欧几里得几何学并没有因此而有所[illegible]，它的"错误"，它只不过是作为一种特定的情况被整合到一个更广泛的结构中。错误在于人们之前认为它只有一般性；它成为一种特定的情形，是诸多结构中的一个特定的情形。在这当中没有任何倒退，也没有任何丢弃现象，没有哪一条欧几里得的定理被丢弃了。

布兰吉耶：这正是进步的表现。

皮亚杰：数学领域的进步总是对理论的充实和丰富，而实验科学领域的进步常常需要丢弃一些错误的假设。

布兰吉耶：那么，关于结构，我还有一个方面不是很明白。您似乎是说，儿童的发展，儿童智慧——我不知道用下面哪个词恰当——可唤起了、或引起了、或复制了、或概括了整个人类的发展过程。我说得对吗？您似乎一直在说儿童重复了人类知识发展史。

皮亚杰：我们也不能过分夸大人类知识发展史与个人智慧发展过程之间的平行关系¹，但大致上讲，肯定会有一些阶段是相同的。在发展史中，必须首先有物质技术，才有文字、表征和科学解释。在因果性领域——也是我们目前在研究的领域——以苏格拉底之前的第一批希腊物理学家们为例，他们最初的解释，与我们发现的儿童在开始理解物质守恒时所做的解释非常相似。例如：在糖溶化时，糖变小了，但仍然存在于水中，那么如果所有的微小颗粒都重新聚集起来，就又形成糖了。

¹ [illegible]书。"访谈九"(1975)就是关于这一主题的探讨。

访谈六　知识与情感

布兰吉耶：现在，您是严格从人类智慧发展的角度来研究人类进化及其各阶段这一问题，是吗?

皮亚杰：是的。

布兰吉耶：您的研究从不涉及情感层面?

皮亚杰：那只是因为我对它没有兴趣。我不是心理学家，我是个发生认识论者。（他笑了笑，好像和我开了个玩笑。）

布兰吉耶：但您还是会做实验心理学。

皮亚杰：因为我想要事实。

布兰吉耶：而您在情感层面没有找到事实?

皮亚杰：这个问题不足以借助一门科学探究来吸引我，因为它不是一个知识问题，而且这可能也不是我的专长；而且，所有有关情感问题的理论在我看来都只是假定的，都有待生理学家提供精确的内分泌学解释。

布兰吉耶：那就是，事实。

皮亚杰：没错——事实。

布兰吉耶：但是当你对某个人——确切来说是对小孩感兴趣时，为什么只对他的智慧方面——也就是说只对他的智慧发展感兴趣，而不关心他的情感方面呢？这两者能分离开来吗?

皮亚杰：当然，智慧要想发挥作用，就必须受到情感力量的驱动。一个人要是对某个问题不感兴趣，就不会去解决这个问题。做任何事的动力都在于兴趣，在于情感的激励。

布兰吉耶：你喜欢一样事物，不喜欢另一样事物。

皮亚杰：那肯定会把握一些兴趣因素。但是，举个例子，比方说两个男孩儿一块儿上算术课，其中一个很感兴趣，进步很快，另一个却认为自己弄不懂，感觉自己没有优势，有着数学方面的各种自卑情结……第一个男孩会进步更快，第二个则会更慢一些。但是，对他们两个来说，二加二都等于四。情感丝毫不会改变所获得的结构。如果研究的是结构的建构过程，那么，情感作为一种激励因素当然是极其重要的，但是它不能用于解释结构。

布兰吉耶：真奇怪，情感居然不出现在结构层面，完全不相干！个体是一个整体啊

皮亚杰：是的，但在情感的研究中，如果你发现了结构，那一定是知识的结构。比如说，在相互喜爱的情感中，既有理解的因素，也有感知的因素，那都是认知性的。在行为中，有行为的结构，也有行为的驱动力……我相信所有的学者都认同这一点……一方面是激励，另一方面是机制。

布兰吉耶：而您是对机制这方面感兴趣。

皮亚杰：是的，没错。

布兰吉耶：但如果真如您所说，每个人都是凭借这些结构，那就忽略了个性，忽略了每个人独有的特性。

皮亚杰：你忘了我跟你谈过的顺化，它们存在着丰富的多样性；而且，同样的结构，被蕴含在不同的个体当中……

布兰吉耶：每个人都有他自己的顺化方式……

皮亚杰：当然，顺化会带来无限的差异。相同的结构被赋予一般性。数学对每个人来说都是一样的，整数序列对每个人而言都是相同的，但这并不妨碍数学家们各自脱颖而出。结构就是这般具有多样性……

（"当然"，我心想，"当然……但，一个人能简单地用'顺化'来概括吗？即使这一术语的内涵——对其提出者而言——要比对一个偶遇的采访者所能理解的要丰富得多、深刻得多……"这个词语——如此纯技术性的术语——停留在我的脑海中，使我希望与皮亚杰再次交谈……谈谈皮亚杰。）

布兰吉耶：您是否一直是一名无信仰者？

皮亚杰：是的……不是，青少年时期不是。

布兰吉耶：您有过宗教信仰危机吗？

皮亚杰：没有，因为我很快就开始相信内在性。

布兰吉耶：内心充满了对知识的热爱。

皮亚杰：与生活不可分割的知识。

布兰吉耶：您不曾怀念过他们所谓的"垂直"(vertical)情感吗？

皮亚杰：不，因为相信主体就是相信精神。从这个意义上说，我仍然相信内在性。

布兰吉耶：相信精神的人不需要信仰上帝？

皮亚杰：是的，并且他肯定不需要一个形而上学的关联系统(articulated system)。

布兰吉耶：在形而上学不也和思想的宗教转变或神秘主义一样，都表明人对统一性的渴望吗？我这么说是针对哲学。我们不能那么轻易地就对它嗤之以鼻，因为这个需求的确存在。人类需要追求统一性。

皮亚杰：但是，对我来说，对统一性的寻求远比对统一性的断定要务实得多；需要开寻求，以及为之努力的想法……

布兰吉耶：那就是科学研究。

皮亚杰：这么说吧，心理学——我研究的领域——试图从人的统一性而不是孤立地

从其各具体行为来解释人这一整体。关于儿童的每项研究——智慧、感知、任一主题——都是对整体研究的一部分。我看不出这怎么不是对统一性的寻求。只不过，科学是一步一步艰难前行的，这一过程受到各种因素的控制。总之，它的发展要比建立一个系统慢一点。

布兰吉耶：而且也不那么起眼。

皮亚杰：不那么起眼。现在，一位哲学家的这个系统很快就可以达到统一，只需要几句反思的推论而已，这一系统只对于相信它的人而言才具备统一性。如果某个人不相信这一系统，它就不具备统一性，因为他有他的系统。这样一来，已经有两个不同的系统了。但科学是一项集体性工作，仅举一个例子来加以说明——比如，各个国家的学者都将自己这部分研究成果贡献于全世界心理学研究的整体中。

布兰吉耶：总说心理学是为了解释——或试图解释——人这一整体！

皮亚杰：是的，弗洛伊德曾说："心理学中没有任何禁忌的话题"。

布兰吉耶：再者，听您谈情感问题，会感觉它在心理学上是微不足道的，因为它只是一种驱动力。

皮亚杰：怎么会呢，完全不是这样！我认为这是一个我们现在还没有能力去研究的一个问题。二十年以后，我们或许能够明智地对这一问题进行探讨了，因为它的难度要大得多，而且我们现在还没有掌握神经方面的数据。但是，用您的话说，科学研究本身就是对统一性的寻求：它每天都证实着人类精神的力量。

布兰吉耶：好，您想……咱们聊了有一会儿了——对您来说时间有点儿太长了。我感觉，在我面前的这个人是被他的专业、他的工作所庇护的。您似乎不怎么与外在的世界接触。我说错了吗？

皮亚杰：不，你说得很对。你可以通过埋头工作来使生活中的小烦恼消失。

布兰吉耶：请原谅一句，我觉得您的生活好像也没有多少烦恼嘛。

皮亚杰：或许吧。但是，我曾是遭受批评最多的学者之一，并且我早期的论著受到了猛烈的抨击，尤其是在美国。我记得是安东尼（Anthony）这位精神病学家，他曾经写过这么句话："皮亚杰自是太自信了，他居然对这些批评毫无反应，只是一个人静静地按自己的方式做研究。"

布兰吉耶：他说得对不对？

皮亚杰：对的。前些日子，几位美国心理学家给我送了套纪念文集，里面有一条评论令我颇为得意。评论谈道："十年来，我完全不理会周遭的想法、时代的思潮、流行的趋势……"

布兰吉耶：广泛流传的东西，确实。

皮亚杰：而且——这位好心的学者这样写道——因此，我现在被发掘出来了，我并不是一个古董，而是一个当代学者，甚至是一名先驱。确实，我有很多年都不关心时代潮流，因为我几乎不怎么读人家写的东西。

布兰吉耶：这样，从这个角度来看，您是独自工作的，现在[illegible]

皮亚杰：从这个角度看是的，但是我一直都在研究小组中[illegible]工作。

布兰吉耶：是的，但是这个小组本身也是一个孤岛，不是吗？

皮亚杰：是，你说得没错。

布兰吉耶：我看到您戴了一个荣誉军团勋章。这是法国的……

皮亚杰：是的，这个非常管用。

布兰吉耶：为什么？

皮亚杰：在海关，甚至在餐馆。

布兰吉耶：但您并不是每天都需要过海关的。

皮亚杰：不，不，我要的。几乎每天都会[illegible]。从这里到日内瓦[illegible]，只要十分钟就[illegible]萨利[illegible]在法国境内，[illegible]……有时我走进[illegible]，[illegible]有一回，酒吧的服务员把我赶出来，后来他看到我衣服纽扣上的勋章，又给我找了个座位。特别是在各大警察局里也会少很多麻烦。

布兰吉耶：我只是在想，您会不会为自己获得的这些荣誉[illegible]

皮亚杰：哦，这些荣誉都是很好的，但一定我不会太在意。我对我最近要获得的[illegible]学位感到十分高兴，因为这是第一个[illegible]，我从没想过我会拿到[illegible]。

布兰吉耶：明年十月份授予？

皮亚杰：是的。

布兰吉耶：在哪儿？

皮亚杰：芝加哥，洛约拉大学（Loyola University of Chicago）。届时，我将获得[illegible]科大学的奖章以及耶稣会的博士学位。

布兰吉耶：真是包括甚多！[illegible]现在您几乎得到了全世界的认可！

皮亚杰：认可，你知道……[illegible]我为此感到[illegible]，[illegible]人们是怎样理解我时，也觉得相当忧心。

布兰吉耶：您觉得自己被误解了吗？

皮亚杰：是的，总体上是。

布兰吉耶：是在教育学[illegible]，还是在对您的研究的[illegible]？

皮亚杰：不，不，是在对理论本身的理解上。我想这是一种普遍的现象。我也同样[illegible]完全理解我的理论；而且，人总在想，随着时间的推移，可以有更好的理解。

布兰吉耶：您觉不觉得，用"对研究的热爱"来描述您这种情况会比较合适？当然，这肯定又是您不喜欢的一个词语。

皮亚杰：哦，是的。当然。这肯定。

布兰吉耶：您能谈谈这种热爱吗？它是怎么发挥作用的？

皮亚杰：这个嘛，很难说清楚。发现了确切的事实总会令人满心欢喜。

访谈七(一) 因果性——我们如何解释世界的现象

他每日八点去骑车，我们约好下午[illegible]等他骑好车后在花园见面。

布兰吉耶：您今天的骑行可好，皮亚杰先生？

皮亚杰：好极了。

布兰吉耶：骑得远吗？

皮亚杰：我骑到了[illegible]桥([illegible] Bridge)，在沃瓦龙山(Voirons)北边的布尔斯(Pointe des Brasses)山脚下。哦，不是很远！

布兰吉耶：10 到 12 千米？

皮亚杰：差不多。

布兰吉耶：这些植物是您的吗？在院子里边的这个角落。

皮亚杰：是的，有些是一冬天容易冻坏的，我都放在书房里，但是这些能耐寒，比如这株，来自海参崴，在日内瓦度过一个冬天肯定没问题。

布兰吉耶：那株呢，那边那株？

皮亚杰：那株来自法国南部，来自山区，这株来自洛基山脉。

布兰吉耶：是别人带给您的吗？

皮亚杰：不，有些是我采的，有些来自来参加大会的植物学[illegible]专家都是少数，但是你[illegible]找到一[illegible]，就会在他那儿发现很多东西。(他蹲下来，捡了什么东西)蜗牛！

布兰吉耶：它们对植物有害吗？

皮亚杰：非常有害。它们会把植物吃掉。

布兰吉耶：这株植物是从哪里来？

皮亚杰：保加利亚[illegible]开着白花的这株来自德拉瓦(Delaware)河畔，那边那株来自采尔马特(Zermatt，位于瑞士[illegible])附近的山口，这株来自亚洲[illegible]开着黄色花朵的这株……哦，这有个故事[illegible]一次，我在布尔诺参加研讨会，会后在餐馆有个欢迎晚宴，我在晚宴的餐桌上发现了它[illegible]，餐桌是用这种景天属植物的小枝条装饰着。

布兰吉耶：您当时问了它是什么？

皮亚杰：我把它们都带走了……我没问，我知道这个物种。

布兰吉耶：但是您现在还在用它们做实验，来研究那个脱落……

皮亚杰：是的，研究它侧枝的脱落。这是一种形态发生的预期(morphogenetic

[illegible]形态发生[illegible]非遗传的结构[illegible]要说有[illegible]小部分是[illegible]我认为，它在很大程度上是一个迁移的问题[illegible]是生长过程中的[illegible]人们[illegible]“[illegible]成结构”(epigenetic structure)，而不只是遗传的问题。

布兰吉耶：您来花园主要是为研究这些？

皮亚杰：哦……是的。

(谈话停止。我感觉到皮亚杰心不在焉，颇不耐烦。)

布兰吉耶：这样吧，我们明天再见？

皮亚杰：明天可以的，谢谢。

布兰吉耶：不想再多占用您的时间。

皮亚杰：[illegible]我这会儿手头有很多事要做，[illegible]请见谅。

(除了[illegible]的烟斗外，他几乎没有什么个人嗜好[illegible]人，他的烟丝正好用完了，我给了他一点儿。)

布兰吉耶：觉得这烟怎么样？

皮亚杰：不算很浓。

布兰吉耶：您的烟草是哪里产的？

皮亚杰：[illegible]，我也[illegible]但是，[illegible]在瑞士[illegible]，我从[illegible](V[illegible])买来。

布兰吉耶：您抽得多吗？

皮亚杰：[illegible]天大约[illegible]我试着少抽点儿。[illegible]，尽管他们[illegible]还没有发现任何需要担心的迹象。

布[illegible]：我用我们[illegible]对您来说是个负担，因为这会占用您的工作时间。我[illegible]常感觉您时间紧迫，没有时间做访谈。

皮亚杰：有时候会。当我们[illegible]，我感觉这个工作需要尽快完成。现在这个问题逐渐清晰了，我也就不再觉得那么紧迫了。①

布[illegible]：但总的来说，我认为您会忽略掉任何[illegible]的事情。

皮亚杰：这无疑是个缺点！

布兰吉耶：是真的吗？

皮亚杰：是的，我一直是这么做。

布兰吉耶：在每件事上都这样？

皮亚杰：一个人如果想工作，就要分清事情的轻重缓急。[illegible]关于这一[illegible]，普鲁斯特在《追忆逝水年华》中有一段很好的描述：每当他完成他作品的[illegible]时，他就会忘[illegible]

① [illegible]皮亚杰[illegible]紧张[illegible]这[illegible]值得我们[illegible]
[illegible]
[illegible]远无法完成，永远被淹没在他所分析的大量的神话细节当中。

考，是先完成必要的工作还是处理一些其他的事务……这些事务都是相对次要的，因为别人也可完成……而自己所承担的工作却无人能够代办……至少人所持有的观点是这样……

布兰吉耶：昨天，您骑车回来时，并不是很注意见到我，您在想事情。

皮亚杰：的确是！我得赶在这些想法从我脑海中消失之前用笔把它们都记录下来。这是两章内容之间的上下衔接，从表面上看，这两章内容似乎相互矛盾。

布兰吉耶：就是您现在写的这本书吗？

皮亚杰：是的。目前正在进行的研究，因果性……做这项研究不容易；是的，不容易。

布兰吉耶：现在有多少章了？

皮亚杰：两章。我今天早上写第二章。这不是一本包含所有章节，而是两篇研究报告的单稿，之后我会根据这些报告来编写著作。

布兰吉耶：会分成好几本书。

皮亚杰：是的，有好几本。在因果性研究领域，矛盾出现的原因在于内在逻辑数学运算（internal logico-mathematical operations）介入其中起了很大作用，因为，运算是主体的创造、建构，而因果性关乎的是现象与客体的世界。所以，当你从一种实验情境转到另一种实验情境时，会得到看似矛盾的实验结果。最后你才明白，原来这两者并不矛盾，但为什么看起来是矛盾的。昨天骑车回来，我正思考到这里。

布兰吉耶：所以，您现在正在研究因果性；或者说，您又在做因果性研究了，因为我记得，您曾经探究过这个问题。

皮亚杰：是的，那是在1926年还是1927年的时候，但当时我对这一问题的阐述很糟糕。现在，我又重新回到这个问题上来。

布兰吉耶：差不多时隔50年？

皮亚杰：对，是的，而且我们这次的研究已经有十年了。这是个非常棘手的问题！

布兰吉耶：您说非常棘手是什么意思？

（沉默。他吸了一口烟，开始谈话。）

皮亚杰：科学是对现象进行解释的，它首先要指出，对现象的解释是不是利用了本身的方法。或者，是否意味着实证主义者所说，科学只是用于描述……建立定律。和梅耶森（Meyerson）以及许多其他人一样，我认为，对解释的需求才是根本，否则，我们就无法了解物理学。那么，什么是因果性？科学解释有哪些步骤？

布兰吉耶：这次，您是不是还是试图从与儿童做实验入手，来着手研究这个问题？

皮亚杰：是的，当然。

布兰吉耶：那为什么是现在呢？

皮亚杰：是这样的。我们首先研究了儿童的逻辑，这是智慧研究不可或缺的基础。接着，我们研究了数、空间、时间、速度等问题。所有这些花费了多年的时间，我们也取得了一系列的研究成果，写了很多书，但是这些都是只关于主体的运算；后来，渐渐地，

我们总认到，将运算[illegible]用到某个[illegible]领域[illegible]容易[illegible]也会存在[illegible]客体的排斥现象。那么……主体是如何看待客体的[illegible]又是如何[illegible]客体的[illegible]于是，因果性的问题[illegible]成为[illegible]主体运算[illegible]

布兰吉耶：您做了哪些实验呢？

皮亚杰：首先，[illegible]我们来看看[illegible]因果性的[illegible]。我认为[illegible]我们自己也就是主体的动作或运算，如传递、交换、位移[illegible]客体[illegible]因果性[illegible]是一种将我们主体的运算归之于客体[illegible]作用一般。

布兰吉耶：这也太神奇了吧？

（皮亚杰有些诧异，笑了笑。）

皮亚杰：[illegible]物理学[illegible]的符号都是代数[illegible]算符号。

布兰吉耶：我的意思是，将似乎是我们的属性归于客体。

皮亚杰：这并不是把属性归于客体，而是认为客体[illegible]，我们数学运算同构[illegible]相互作用[illegible]。我们[illegible]客体[illegible]不上神奇，这是西方科学的信条。

布兰吉耶：同构……复制？

皮亚杰：是的，它们是[illegible]：[illegible]当儿童[illegible]的结构时，他才[illegible]。比方说，我们[illegible]传递。

布兰吉耶：弹珠撞击的实验？

皮亚杰：如果[illegible]，从这个[illegible]，将几个[illegible]排成一排，用一个弹珠去撞击这排中的第一个弹珠，最后一个弹珠会被撞出去。[illegible]我们[illegible]最后一个被撞[illegible]弹珠[illegible]弹珠，你看不到这个动作[illegible]。[illegible]认为，第一颗弹珠被撞击之后会撞击第二颗，第二颗又撞击第三颗，于是，最后一颗[illegible]离开。弹珠会相继碰撞[illegible]都是这么认为。但是，他们认为有一股[illegible]从弹珠中间穿过，一股冲击力。

布兰吉耶：作用力……

皮亚杰：是的，冲击力[illegible]也就是作用力从[illegible]弹珠传递给另一[illegible]弹珠，在中间穿过。他还认为，排在中间的弹珠有[illegible]移动[illegible]。[illegible]不再认为每个弹珠都会移动以撞击下一个弹珠[illegible]是第一个弹珠的作用力穿过[illegible]弹珠并被传递至最后一个弹珠。这时，我们已经达到了"逻辑传递"的阶段。如果 A = B 且 B = C，那么 A = C。将这一逻辑应用于客体中，儿童会发现[illegible]像在数[illegible]中一样。这里[illegible]是运动的[illegible]主体[illegible]运算[illegible]"[illegible]"

[illegible]础上。

布兰吉耶："形式"是相对于"具体"(concrete)而言的吗？

[illegible]项研究，带学生一起参与。在这个过程中，学生得到了训练。

布兰吉耶：您一直没谈及40年前您所做的因果性研究。

皮亚杰：哦，是的，当时做得很不好。那时我还年轻。

布兰吉耶：不好在什么地方？

[illegible]成的。整个矢量空间问题给我们带来了无穷的麻烦……

布兰吉耶：您经常像这样把以前的课题重新拿来研究吗？

[illegible]没了的，不是吗？

[illegible]题，开辟新的视角。

布兰吉耶：比如说呢，在因果性之后呢？

[illegible]识。

布兰吉耶：嗯。

[illegible]

希望这是我们继因果性之后所研究的问题。①

布兰吉耶：是否可以说，[illegible]我总觉得您有[illegible]，[illegible]有一种[illegible]在发现，[illegible]已提出的某理论总适用于所有情况时，使其对自己的理论产生怀疑，[illegible]是否只是一种聪明的说辞？

皮亚杰：不是的。当你提出了一个很轻易就能广泛适用的理论，你就会对它产生怀疑，这个理论太宽泛了，因此不能对问题做出充分的解释。

布兰吉耶：因为事实能很容易从其间通过。

皮亚杰：是的，事实很容易就从其间通过了。如果事实没有对该理论表现出任何抗拒，你就不可能对这一理论有十足的把握。

布兰吉耶：基本上，当您发现某一理论与事实不符时，您会对该理论更为[illegible]。

皮亚杰：不，不是[illegible]，而是当你发现将事实纳入理论框架不那么容易的时候。

布兰吉耶：我想回到您的因果性研究和您最有趣的假设。您说，当主体将自身的运算归于客体本身时，就是主体使用自身的运算来解释现象。

皮亚杰：没错。[illegible]于它们的[illegible]动作、相互作用和双向动作。

布兰吉耶：现在我想问您一个问题，[illegible]可能这个问题太大、太简单了，[illegible]这是否[illegible]的，我[illegible]，客体是否[illegible]具有我们[illegible]的属性。

皮亚杰：用数学的语言来表示，客体就是一个极限。我们不断地接近客观事实，但永远无法掌握客体本身。我们[illegible]认为所掌握的客体不过是主体对客体的表征和解释。

布兰吉耶：这不是唯心主义吗？

皮亚杰：不，因为客体是客观存在的。客体客观存在，但是你只能通过主体的方式来发现它的属性。这与唯心主义恰恰相反。你一直在不断地接近，但永远无法达到客体本身，因为，要发现一个广阔客体，你永远无法完全地掌握它的属性，还有很多属性是你掌握不到的。

这与唯心主义相距甚远，我给你讲个小故事吧。有一天，我们给一位数学领域的专家发了一封邀请函，这位专家来自苏格兰，主要从事数学认识论的研究。她写信来，在她来日内瓦之前，[illegible]自己[illegible]唯物主义者的邀请[illegible]。于是，我说："啊，很好，您将在日内瓦找到的唯物主义者是谁呢？"她回答说："当然就是你啊！"我有些惊讶。

布兰吉耶：我相信。

皮亚杰：等等，我说："唯[illegible]我[illegible]唯物主义者？""怎么了，是啊，因为你和我一样，都认为物体是客观存在的；而且，你和我一样，都认为客体永远无法被完全掌握，因为它

① [illegible]版社出版。

只是一个数的极限。"我对她说，"是的，是的，如果你说是唯物主义的话，那我同意你的看法。"

布兰吉耶：但您还是挺惊讶？

皮亚杰：对什么？

布兰吉耶：她称您为"唯物主义者"。

皮亚杰：[illegible]"唯物主义者"[illegible]，就会产生朴素唯物主义，[illegible]认为知识不过是对世界的复制。但是，对她以及对我而言，恰恰相反，知识并不是对世界的复制，而是主体概念对现实的重建，主体通过各种实践探索，不断地接近客体却又无法达到客体本身。

布兰吉耶：无限接近。

皮亚杰：无限，到极限……

布兰吉耶：[illegible]您已经多次回答了这种老问题[illegible]，数学是存在于自然还是存在于人类心智当中。

皮亚杰：[illegible]作为生物学家，我认为，人类心智[illegible]数学存在于自然当中[illegible]存在于自然之中……[illegible]，那么，数学[illegible]人类心智[illegible]只是其中一个极微小的部分[illegible]。对我而言，数学存在于自然当中[illegible]身体、[illegible]有机体[illegible]有机体、[illegible]世界之间[illegible]一种[illegible]关系。

布兰吉耶：所以人从一开始就是妥协于自然世界的。

皮亚杰：人[illegible]自然世界[illegible]物[illegible]一种[illegible]物之

访谈七（二）　老板与团队

（在发生认识论国际研究中心的三次谈话）

正如皮亚杰[illegible]，他[illegible]。他在发生认识论中心教授课程，是该中心的教授[illegible]。在那里，他[illegible]，[illegible]他们在与皮亚杰合作研究[illegible]，还有[illegible]工作[illegible]也是皮亚杰生活一工作的一部分。

霍华德·格鲁伯（Howard Gruber）[illegible]

布兰吉耶：霍华德·格鲁伯，你不介绍下自己吗？

格鲁伯：我[illegible]（Rutgers University）[illegible]教授[illegible]“Rutgers”[illegible]，我[illegible]研究。

布兰吉耶：那应该是实验心理学方面的研究吧？

格鲁伯：是的，[illegible]研究。

布兰吉耶：是这项研究引发了你对他的兴趣？

格鲁伯：如果[illegible]贡献最多的心理学家。

布兰吉耶：而且，他自己还是一个创造者。

格鲁伯：当然。

布[illegible]

格鲁伯：当然[illegible]我和他[illegible]队成员之一，我希望从某种意义上是这样。

① 见 Howard Gruber & Paul Barrett, *Darwin on Man: A Study of Scientific Creativity*, New York: Dutton, 1974.

布[illegible]是在[illegible]这项研究花费了[illegible]这似乎是他的特点，回过头去做研究。

格鲁伯：[illegible]合体不断发展，内[illegible]他会[illegible]一些老问题[illegible]我是这么认为的，因为[illegible]

布兰吉耶：或许，还要有勇气。需要勇气来做改变。

格鲁伯：[illegible]

[illegible]些年。

布兰吉耶：几项平行的研究。

格鲁伯：是的，一点儿不错。彼此间又稍相互独立。

布兰吉耶：但相互关联。

格鲁伯：[illegible]

布兰吉耶：他会听进去。

格鲁伯：[illegible]

布兰吉耶：是的，很感人或很好玩。

格鲁伯：[illegible]

布兰吉耶：儿童也是人。

格鲁伯：[illegible]

皮亚杰对儿童给予了充分的尊重。

布兰吉耶：这是一种礼貌。

格鲁伯：不，不只是礼貌。[illegible]不只是礼貌！儿童需要成长，需要有自己的思想，就和伟大的思想家或科学家[illegible]任何一个普通人一样[illegible]个人要建构[illegible]是非常丰富的观点，也是需要付出努力的。一旦完成了，就会感到很开心。儿童和大思想家一样，也有同样的感受：当第一次建构某种认知的东西，就会感到仿佛接受了全新的发现。[illegible]从这个意义上说，当与儿童在一起时，你不会觉得无聊[illegible]，因为儿童展示的是真实的自我。

布兰吉耶：我想回到[illegible]的问题。[illegible]儿童[illegible]，并从[illegible]发现它们之间的联系[illegible]，有些研究都得以完成，是不是[illegible]了一种对"[illegible]"[illegible]的[illegible]？

格鲁伯：是的，"美"[illegible]"美"和"善"[illegible]我认为科学[illegible]是发现世界[illegible]这并不完全正确，科学是人类对世界的建构[illegible]人们[illegible]一种美好、简单、和谐的建构[illegible]学者们经常会提到"美"这个词，他们认为，[illegible]一个理论是"美"的[illegible]，不仅仅[illegible]从这个意义上讲，科学与艺术有很多共同点[illegible]一个[illegible]的组合，探索了[illegible]，[illegible]传承下来[illegible]因为这[illegible]完成了[illegible]你永远不会结束[illegible]只是因为你在某[illegible]最好，[illegible]几年后，你会把它拿出来重新审视[illegible]这样，不断地探索、不断地[illegible]……但是，你[illegible]，因为它具有一种"美"[illegible]皮亚杰[illegible]的工作[illegible]了世界的[illegible]，[illegible]探索[illegible]要这样做，就需要对整体[illegible]有全局的把握，需要[illegible]自己[illegible]，需要对自己有非常清楚和全面的认识。你明白吗？

我记得，在一个[illegible]月的早晨，阳光明媚，湖面上波光粼粼，我[illegible]可以俯瞰湖面[illegible]会场大厅里，那儿聚集着来自世界各国、各个学科的学者，他们[illegible]因为皮亚杰而[illegible]集到这里讨论工作，其中有两个年轻人，热情、友好，[illegible]

会后，我们在[illegible]"[illegible]"[illegible]·[illegible]（Gray Cellerier[illegible]也已是发生认识论中心的工作[illegible]·[illegible]（Rolando Garcia）为[illegible]以及其他[illegible]些有兴趣的人教授高等物理。

布兰吉耶：我想请你们[illegible]是怎么认识皮亚杰的？

[illegible]：可以说，我就像[illegible]来到这里[illegible]之前，我在[illegible]学物理学，[illegible]个生物学[illegible]做补充[illegible]我想现在不是这样。我[illegible]皮亚杰教授的心理学课[illegible]我几乎[illegible]，感觉[illegible]一个我无法理解的世界[illegible]一个我完全不能掌握的世界[illegible]我认为自己是在浪费时间，所以就不再去听了。不过，为了应付考试，我拼命地看皮亚杰的书[illegible]到考试[illegible]时，我已[illegible]了皮亚杰的著作[illegible]考试时，我完全跑题了，我[illegible]关于[illegible]人[illegible]问题，我讨论了[illegible]人的[illegible]。我当时想，我肯定[illegible]了，[illegible]他给了我[illegible]的分数，事实上[illegible]是最高分。我跑去找他，对他说："这是我感兴趣的事情。"他说："[illegible]

呢？所以，我周一就过来了。那差不多是六年前了。后来我意识到，周一是发生认识论中心的会议日。从那时起，我就在这儿了。

布兰吉耶：居约·塞勒里尔，你周一也来吗？

塞勒里尔：我周一来。但是，我到这里的过程要比卡吉斯曲折得多。我那时正在写一篇关于目标导向系统的论文……这可以被看作是一个认识论问题。我把它看作认识论问题。我阅读了凯尔森（Kelsen）的书，这位二十世纪伟大的法学哲学家在他的著作中引用了皮亚杰的观点。在他的自传中……

布兰吉耶：而你当时还不知道皮亚杰是谁？

塞勒里尔：是的，我不知道。当然了，名字是有点儿熟悉，仅此而已。所以，我跑去听皮亚杰的课，获得了生物学学位，后来又获得了他的心理学博士。

布兰吉耶：那现在呢？

塞勒里尔：哦……我现在研究控制论。我在美国一所大学研究自动化。我主要想在符号与模拟方面的一些文本中所研究的内容或把它转化为在机器上可编程的东西。但是这个想法完全不是来自皮亚杰自己的著作，那是在[illegible]年，当时他还是生物学家。

布兰吉耶：请说明一下。

塞勒里尔：皮亚杰做了很早……大约在1920年……就开始研究控制论的问题。他认为，有机体、人类是在环境中活动的，他把智慧定义为那种适应能力、适应机能以及使这些适应得以发生的系统的总和。这正是控制论现在所研究的问题：你知道，生物学上有一个建构的问题……有机体的建构，在胚胎发育初期，有机体是不完全的；它并不是具备所有功能和所有器官的，只有长大的微小生物，它是一种建构，就和你在工厂里制造汽车一样。

布兰吉耶：在胚胎中建构？

格鲁伯：是的，在胚胎中，机器的制造是有计划的：你制造马达……不，这不是一个很好的比喻；但是，它仍然是实现一种设计。这点很重要。这种设计是逐步实现的，建构的各种，或建构的零件、器官相互作用，并通过相互作用被建构起来。

布兰吉耶：这个设计就是遗传系统？

塞勒里尔：没错，就是遗传程序……对皮亚杰来说……我们理解……胚胎基因发育是心理官能发育的模型。

布兰吉耶：但这与控制论之间有什么关系？刚开始你提到……

塞勒里尔：这正是当今控制论学者解决问题的方式！两者都包含着一个信息流过程。现代学者对胚胎发生过程的描述与对自动操作装置的描述基本一致。它的发生就和拥有预置程序的计算机的运作一样，它会遵循程序。所以，从这个意义上讲，我们可以将胚胎发生、生命视为一个信息流机器，与物理学家们研究的能量流机器正好是相对的。呵！研究人工智能的人是这样来看待思维的：他们把主体视为一个信息流机器，思维由操纵符号组成，遵循一定的规则。两者都有信息流机器；在这两者中，我们都试图

发现信息流产物的管理规则。

布兰吉耶：但是，这两者的规则是怎么比较的呢？

塞勒里尔：我不认为两者的规则是这个可比的。在这一点上，我和皮亚杰的意见不同。我认为，胚胎发生的程序远不及人类大脑聪明。

布兰吉耶：就个体而言吗？

塞勒里尔：不，就群体而言。基因在[illegible]进化中，个体本身作为一种物种，会集合在有利于人获的基因，其中程序就[illegible]人类在计算[illegible]。我个人比较希望皮亚杰可以用“共同系统”这个词来替代“发生”，也就是“胚胎发育”这个词，那样就太好了！

布兰吉耶：你应该告诉他。

塞勒里尔：我跟他讲过。我甚至合写了篇论文来讨论这个问题。结果是我们同意各持不同观点。在事实上，将基因系统和人[illegible]这些不同的事物联系在一起，提出它们有共同之处，早在[illegible]年，这实在是个大才之举，只有少人未[illegible]，它仍然是革命性的。

卡雷拉斯：因为，从根本上讲，基因系统是在决定一切的。[illegible]生物和[illegible]文化的环境，基因系统就可以决定[illegible]。这就是为什么在皮亚杰和[illegible]之间有很大的连续性，因为皮亚杰将人类智慧定义为能够[illegible]文化的开放的系统。

塞勒里尔：现在要做的，就是将这一生物学的[illegible]定义[illegible]人工智能研究者可以接受的形式系统。在[illegible]，皮亚杰被认为是过时了……有[illegible]她们现在发现，这早在[illegible]年前就已经提出了这个问题。

布兰吉耶：与儿童有关？

塞勒里尔：与儿童有关，与儿童在教育过程中和文化自然系统有关。

布兰吉耶：拉斐尔·卡雷拉斯，你在中心做什么呢？

卡雷拉斯：我，作为一名物理学家，我的主要角色是解释物理学中与发生认识论相关的某些问题，并为实验提供一些想法，做出解释。[illegible]有时是方法性的解释，但是能使其他人更容易获得一些观点。

布兰吉耶：你说的“其他人”是指……

卡雷拉斯：是指到这里来中心的人，各个学科的来访学者。塞勒里尔刚才只提到了控制论学者，但是我们还有生态学家、生物学家、逻辑学家、物理学家……可以说几乎每个领域的科学家都有，因为有些人研究的领域会涉及到一个其他学科。

布兰吉耶：到这里来的人思想都很开放，能接纳很多事物。

卡雷拉斯：他们已想开放。如果思想封闭，就会感到[illegible]。开始，大家都有这样的感觉：首日，在这里，和皮亚杰在一起，会有一种危机……我们当中每个人都丢掉了自己的研究；当你周围都是著名的学者，当他们突然发现自己[illegible]什么都听不懂时，他们会比一般人更难以接受这样的事实。皮亚杰有一定的意志力，能理解各种观点，尤其是能理解不同语言的用词[illegible]以及这些词的含义……比如说“[illegible]”这

此对于生物学家、逻辑学家和物理学家来说都是非常有用的。

塞勒里尔：[illegible]我们[illegible]自己的思维更富有弹性。

[illegible]每个人[illegible]一个人在使用[illegible]表达的意思，而那恰恰是……

[illegible]一个中心[illegible]

布兰吉耶：每个人都从自己的学科角度来谈因果性？

塞勒里尔：没错。

[illegible]种内涵。

[illegible]境当中，你自然会感到很高兴。

[illegible]

[illegible]你会有一种直入核心的印象。

[illegible]讨论轨道上来。

[illegible]科科学家都没有机会做的一些研究。

[illegible]也使他在各门科学之间游刃有余。

[illegible]他们就会设法在这一观点上找到共同的基础。

[illegible]

布兰吉耶：因为在你的意料之外？

[illegible]性上来判断。想想在麻省理工学院机械手的实验。

布兰吉耶：一只眼和一只手？

[illegible]本上，儿童学习空间、时间和因果性等知识，都是在建构。

布兰吉耶：这就是构建这些阶段的过程。

[illegible]

[illegible]康德[illegible]认为，[illegible]理解的[illegible]形式[illegible]存在的[illegible]人只[illegible]解释世界[illegible]存在[illegible]皮亚杰的观点[illegible]一样，皮亚杰也认为人只[illegible]这些结构来解释[illegible]这些结构是主体在[illegible]世界[illegible]建构[illegible]换句话说，外部环境[illegible]主体内在之间存在着相互作用[illegible]我认为[illegible]二者都会[illegible]这[illegible]结构是建构出来的[illegible]只有在最后才具备康德[illegible]绝对的必然性[illegible]这是皮亚杰最深刻的观点之一[illegible]数系统的[illegible]数学结构在心理学上[illegible]说，也是[illegible]它是一种必然[illegible]“拉扯”；而且，这种必然性是在最后才出现的。

[illegible]

[illegible]“大杂烩”里需要澄清的问题。

[illegible]“使被理解”？

[illegible]

[illegible]

布兰吉耶：你传递给别人的是临摹的图画。

[illegible]部分。

[illegible]

[illegible]互相帮忙来重构照片。

[illegible]

会么为了不懂的人把问题对[illegible]

我又和霍华德·格鲁伯见面了[illegible]

布[illegible]吉耶：霍华德·格鲁伯，你[illegible]人，[illegible]“[illegible]”人[illegible]这样的人与其他的工作者有什么不同？

格鲁伯：他们有很多共同[illegible]

[illegible]上的组织会造成差别。

[illegible]做大量的、更多的工作。

[illegible]

[illegible]得孤单。

布兰吉耶：你刚说“工作是一种娱乐”。

格鲁伯：[illegible]

[illegible]入他目标领域内的问题。

布兰吉耶：对格鲁伯（他是美国人）。他在美国不是很晚才得到认可的吗？

格鲁伯：是的，因为在美国，我们有大批量生产的习惯，这种观念也被应用到心理学的研究上。我刚才强调的这种观点——要创建，就必须摧毁，也就是要放弃之前所做的投入——这样做的代价是很高昂的，不合算。这不是美国人的作风。创建一个可以简单扩充的理论会更好。我们美国人总是在做补充。这样很有效，在各种"事儿"上都有效。我想这就是我们的一把双刃剑，这导致我们的心理学不富成果，没能解释儿童是如何发展的。因此，我们对皮亚杰的认同比较晚；但是，现在他的著述被广泛阅读，观点也经常被引用。我不能肯定地说他已经完全被理解了，但至少他会赢得他的位置。他从我们这儿得到了掌声，一大堆的掌声……这么多！（他比画着，笑声）这与被理解并不完全是同一回事。

辛克莱尔：可能我对美国心理学的认识还不够，但我认为，事实上，许多心理学家对皮亚杰的理解都有些偏差。我倒认为像派珀特这样的人——就是那些人工智能研究者——对皮亚杰有更好的了解。他在美国的成功是一个"构造论"。皮亚杰的理念在计算机科学领域要比在心理学领域更有说服力。

布兰吉耶：皮亚杰被误解时，会是什么结果？

辛克莱尔：这么说吧，每个人都是为了自己才来批判或者说破坏皮亚杰的理论。有个心理学家——我忘记他叫什么名字，皮亚杰在研讨会上提到了他，说："他写了本书，想要证明我是个先成论者！"也就是说，智慧在基因遗传中已经被编程好了，知识发展的各个阶段只不过是器官成熟的各个阶段。

布兰吉耶：都是预先设定的……

辛克莱尔：对，每样东西都已被编程好了。还有一个人也写了一本关于皮亚杰的书，说："不，不，皮亚杰是行为主义者，是经验论者。"就会发生诸如此类的误解。

格鲁伯：我还想补充一下关于一个人整体工作中出现的自相矛盾的现象。有些人会发现一些矛盾的情况，他们把这样那样不一致的观点一条一条清清楚楚地列出来；但是，如果有人考察他整个工作的主体，以他几十年的工作为基础，会发现，这些通常是因为看问题的角度不同，而并非真正意义上的矛盾。你比方说达尔文，要发现进化论，就要有"物种"的概念，但一旦发现了该理论，对"物种"概念的关注就相对少了。我并不是说这其中没有任何真正意义上的矛盾，只是说，在你看到的那些矛盾背后，往往还有其他东西有待发现。

布兰吉耶：请告诉我，在皮亚杰之前，心理学的研究是怎样的？

辛克莱尔：我不知道怎么来描述……有种……我该怎么说呢……极度的混乱。我对皮亚杰引用索绪尔（De Saussure）和鲍德温（Baldwin）早期的著作总是很惊讶；但如果你去读那些人的著作，会发现有很多东西，已经有了很多东西，有规律的东西——零星分散，但都很基础。而后来，皮亚杰出现了，你会看到条理变得十分清晰。他搭建了结构。从某种意义上说，几乎每样东西都已在那里了，从道尔顿（Dalton）起就已经有了

道尔顿的实验与皮亚杰的很像。当然，都是他自己完成的，但这不是重点。

布兰吉耶：他进行了重组。

塞勒里尔：是的。这在心理学上是一次爱因斯坦式的革命，或许有些惊人，因为当时已经出现了许多这样思想上一致的人，但那时，大多数心理学家都做不到这一点。心理学从哲学当中分离出来的过程非常缓慢，当时人没有这种要求，或者说，还没有现在这种对逻辑精确度的要求。

布兰吉耶：科学性。

塞勒里尔：是的。精确严谨。这使得心理学更引人注目。

布兰吉耶：的确，当你想到“心理学”这个词时，会隐约觉得这是偏哲学的，而不是科学性的东西。

塞勒里尔：至少在我看来，心理学是在有了皮亚杰之后，才开始从哲学当中分离出来，这完全是因为皮亚杰。

访谈八　意识的产生（1975—1976）

一年后，我再次拜访皮亚杰。他没有多大变化。如果状况允许，他比以前工作得还要多。今年，他将要过 80 岁的生日。

布兰吉耶：您还没把烟戒掉嘛，我看。

皮亚杰：没。

布兰吉耶：医生没有要求您戒烟吗？

皮亚杰：他们要我少抽点。

布兰吉耶：您还是抽海泡石烟斗？

皮亚杰：是的，一直都是。没有比这更好的了！

（沉默。我们安静地抽了一会儿烟。）

布兰吉耶：我刚刚才意识到，我对您饮食上的偏好一无所知。您喜欢吃吗？

皮亚杰：喜欢！我喜欢……（大笑，但他似乎不太想谈论这个。他这么做纯粹是出于礼貌。）我喜欢奶酪火锅，用我自己的食谱来做——放一整个蒜头，而不只是一片蒜瓣，加很多樱桃白兰地，还有很多的芥末酱，再加上奶酪。你可以喝掉一半，然后把另一半用来蘸面包吃。

布兰吉耶：您太太给您做吗？

皮亚杰：不，她不喜欢这个。

布兰吉耶：您自己做？

皮亚杰：当我们在山里的时候。

布兰吉耶：山里的小木屋？

皮亚杰：是的。

（他夏天会去那里，但现在是冬天。）

布兰吉耶：是我搞错了，还是您在过去一年里将书房整理过了？

皮亚杰：我就整理过一次；不得不整理，因为我的写字台都快要把我挤走了。

布兰吉耶：是这头吗？

皮亚杰：是的，就在那头。我都找不到一块放稿纸的地方。如果我要写东西，我得有个地儿。于是，在犹豫了整整一天之后，我终于打扫了我的书房。

布兰吉耶：您挪走了什么？就上面的部分吗？

皮亚杰：移去——清理书房——这是哲学里的方法，将问题转移。

布兰吉耶：噢，这样。现在您都能找到了吧？

皮亚杰：基本上都能。我一生当中只丢过一篇文章，是关于植物的……就是我现在还在研究的景天属，我写了篇纪念文，然后就找不到了，我不得不重写。我与弗洛伊德在行为的过失与错误这一点上意见完全一致，这是少有的一次情况。我肯定是故意丢的；这篇文章写得不好。

布兰吉耶：您重写后就更令人满意了？

皮亚杰：哦，是的，当然。

布兰吉耶：为什么您说这是您与弗洛伊德之间"少有的一次"意见一致的情况？

皮亚杰：我是说，同意弗洛伊德对行为过失的解释，同意他对动作倒错(parapraxes)的解释。因为有很多动作倒错是无意识的，有时也可以都能用无意识来解释。在这个情境里，它有很明显的意义：文章不好，我又没有勇气烧掉它，但这样把它弄丢倒是一个办法。

布兰吉耶：除行为过失这点之外，您是否可以说您与弗洛伊德在看法大体上是一致的？

皮亚杰：哦，在认知无意识与情感无意识的基本机制上，看法是一致的；但是，对我来说的解释就好比对历史进行重构，有一个一定程度上不断进行的修改，是吗，……对事实的重构或多或少总具有任意性，这对分析者之间很难得出结果。

布兰吉耶：或许我说得并不对，但我认为您从未真正讨论过情感的问题，有一种说法，经常有人说，您对此不够重视或不屑一顾。

皮亚杰：不，不，这完全是个误解。对于这一精神分析方面的问题，我们回答与对情感问题研究的回答基本是一样的。

布兰吉耶：对，我们之前提到过情感的作用，或者说，您的研究中并没有涉及情感问题。

皮亚杰：我当时可能说过，情感是行为的基本动机。如果某个人对一件事情不感兴趣，他自然什么都不想去做，但这仅仅是一种动机，它并不是知识结构的来源。由于我关心的是知识，所以我没有理由要去考虑情感层面的问题；但这并不是因为观点不同，而是因为兴趣有别。这不是我的研究领域。总的来说……而且我这么说有一点不好意思……我并不是对个体、个人感兴趣，而是对智慧与知识发展中一般性的东西感兴趣，而精神分析方面主要是对个人情况、个人问题等等的分析。

布兰吉耶：说到底，人类作为个体不会真正作为个体史让您感兴趣，是吗？

皮亚杰：是的，没错，是这样。但我一直对精神分析很有兴趣。给你举个例子，我曾在美国精神分析协会做讲座，我想那是世界上最大的弗洛伊德协会……四年前，我做过一场关于认知无意识和情感无意识的讲座，解释两者之间的关系，文章后来用法语在《当代理性》杂志上发表了。

布兰吉耶：也就是，讨论无意识智慧与无意识情感之间的关系？

皮亚杰：是的。

布兰吉耶：对此，有哪些说法？

皮亚杰：可以说，在个体的认知工作和寻求问题的解决方法过程中，大部分——很大一部分活动在行为动作达成目标都是处于无意识的状态，动作完全结束之后才会有意识的产生。

布兰吉耶：也就是说，"意识的产生"只在主体对其有需要的情况下才会发生？

皮亚杰：是的，完全正确。

布兰吉耶：那在情感上呢？

皮亚杰：这样，在情感上，也有同样的情况，也有抑制；但就抑制而言，你也能在认知领域找到许多类似的情况。当个体——比如一个儿童，有时甚至是一名科学家——当他建构一个概念或一个理论，特别是建构理论的时候，会下意识地抑制无效的东西。

布兰吉耶：他选择那些……

皮亚杰：当然，这就是认知层面上的无意识式抑制，我在书中强调了这一点。

布兰吉耶：人不愿去认可不能很好地融入系统的东西。

皮亚杰：是的。

略聊了几句，谈话又回到他的工作核心。我知道，"意识的产生"是他的一项新研究。谈到这个话题，虽然他提到了那篇关于……、关于景大话的文章，但毋庸置疑，任何开场话题都会一样很快把他带回他当天工作的核心问题上。正如我记忆中对他的印象：专注于当前的工作，一心一意扑在他手头的研究上，那是他毕生工作的一部分，不受旁物干扰。

布兰吉耶：我们聊聊您在过去几年中在国际中心所做的研究。

皮亚杰：在发生认识论中心，我们做了一系列关于"意识的产生"的研究，对此，我还编著了一本小书。我跟你讲一个我们做的研究，很好玩。我们让孩子在地上爬，然后让他们描述自己的动作。我们发现了一个阶段，年龄最小的儿童给了很好笑的解释：他们告诉我们，他们先是两手向前，然后是两脚向前，再接下来又是两只手，等等——这显然是不可能的。第二阶段的儿童说：我先左臂、左腿向前，然后右臂、右腿向前——这倒是有可能，但不符合常理；即使马儿也不会一直这样行走。接着是第三组的儿童，他们很准确地描述了爬行的动作。

布兰吉耶：是对角交替式的。

皮亚杰：是的，左手和右脚，右手和左脚。所以，在年度研讨会开始之前——正好世界各地的专家会来到这里讨论这一年的工作——我们做这项研究的同事想了个极好的主意，她邀请我们的专家们也试一试这个实验，然后，她让他们做了四肢爬行。

布兰吉耶：在研讨会议室吗？

皮亚杰：不，不，自己做，这样别人就看不到他们做了——你明白的，各做各的。她请他们四肢爬行，然后描述出自己所做的动作。结果非常令人吃惊，物理学家和心理

学家给出了准确的描述——他们处于第一阶段，但逻辑学家和数学家给出的是第二个阶段的描述，这倒一点儿也不荒谬，就逻辑上讲，这是最为简单的方式，但他们可不是按照这个方式爬行的。换句话说，他们对自己的动作产生意识，只是对其做了概念上的重构。多数情况下，意识的产生是对事件进行精确的概念化，但往往会发生类似于这样的曲解。

布兰吉耶：您如何解释这两组学者间的差异？

皮亚杰：这两组学者中，心理学家与物理学家习惯于观察并描述事实，而数学家则习惯于重新建构在他们看来最简单、最符合逻辑的形式。

布兰吉耶：但他们是错误的。

皮亚杰：在这个案例中，他们是错误的。这表明，他们对自己实际采取的行动并未产生意识，或许包括成年人，他们并不是所有人都这样，但肯定有人就是这样。我们在理论层面上得到的结论是：意识的产生也不是简单的照明现象，使我们看到了之前没看到的事而未做任何改变。

布兰吉耶：使人看到自己所做的。

皮亚杰：是的，没错。事实上，意识的产生是对动作进行概念上的重构。

布兰吉耶：哦，那不是一回事吗？

皮亚杰：不，重构意味着有更多的东西。

布兰吉耶：多了什么？

皮亚杰：有联系的意识，有概括的意识，等等。

布兰吉耶：不同时刻动作之间的关系……

皮亚杰：正是如此。换句话说，动作自身会朝向一个目标，目标实现了，动作在某种程度上就达成了。它受到我所称的"成功"的支配。然而，意识的产生还包括理解：行为是如何成功的。我把这本关于意识的产生的书写得太长了——我喜欢这样——所以，我把它分成了两册，第一册的书名为《成功与理解》。但主题是一样的：意识的产生是对动作的解释。就动作本身而言，理解是聚焦于客体，而不是聚焦于使动作得以完成的机制。

布兰吉耶：您所说的"反省"也有目的吗？我是说，它会准备其他的东西，还是会满足于现有结果？

皮亚杰：首先，它当然会引发新的行为，因为当人理解了自己所做的行为，就能开启新的可能。接着，作为一种解释模式，它又能成为通向一系列其他概念化的出发点。

布兰吉耶：重复同一件事的欲望，重复并修改同一件事情的欲望，等等。

皮亚杰：是的，没错；但是，会伴随着一个广泛得多的概括领域。

访谈九　儿童与学者的游戏：个体智慧与科学发展的历史比较

学者的前仆后继就如同一个人在永无止境地学习。

——帕斯卡(Pascal)

布兰吉耶：所以，那是您在过去四五年间一直在做的一项研究？上一回我见您时，您正在研究因果性。

皮亚杰：在他又……是的，在我们完成了因果性研究结束之后，我们马上进入到了这项研究。当儿童达到运算水平时，"因果性"就成为归之于客体的运算，而在这之前，它只是归之于客体的主体动作。当然，这又提出了"动作在知识中的作用"这一问题。我们要将动作本身……即真正的动作……与概念化的动作区分开来。

布兰吉耶：所以，您们在进行数另一项研究。在快要完成的研究中，您又发现了还需要去做的研究。

皮亚杰：是的，这是一步一步的，但不一定是直线型的。一项研究往往会打开十种其他问题的研究；在这种情况下，有时要做出选择。我们也会重拾一些课题……"因果性""平衡化"就是很好的例子……因为有时候，在工作的进展过程中……一朝人朝地……会不断充实、丰富旧的研究，提供新的事实，修改已有的理论。这时候，我们就会把旧的文件夹再抽出来。永远有互动。

接着，在交流研究的范围，某种现象会一直重复出现。这种情况可以持续很多年；然后，突然间，它自身就形成了一个独立的研究主题。我们对"儿童智慧发展"与"科学进步"二者间的比较研究就是一个例子；现在，我正与一位非常优秀的同行一起在写一本关于两者间共同点的书。这位同行名叫加西亚(Roland Garcia)，是一名物理学家，他曾在布宜诺斯艾利斯科学院担任院长。

布兰吉耶：我们已经在这几次谈话中，我很多次听您提到了这个问题。在您看来，看儿童智慧的发展成长与看人类从史前发展到当今时代几乎是同一件事。您这样思考有什么依据？

皮亚杰：我来解释一下。我一直对生物学以及知识的一般性问题都很感兴趣。作为一个生物学家，我要了解知识是如何发展的，它的发生是什么，细化模式又是什么。对这个问题而言，史前的人类应该是理想的研究对象，这一点我之前有提到过；但实际上，我们对他们的智慧情况几乎一无所知。所以，当种系发生史无法再现时，我们就不得不

做生物学要做的事情：研究个体发生（ontogenesis），即个体的发育，这显然是与系统发生相关的。此外，与鲍德温和弗洛伊德一样，我相信，儿童比任何成人都要原始，包括史前人，并且，知识的来源就存在于个体发生当中。无论你选择什么样的成人——穴居人也好、亚里士多德也好，他都要从孩童时期开始成长，并且，在其后余生中所使用到的都是他在人生的最初时期创造的工具。所以，在知识领域——我不想引申到所有领域——个体发生是基础性的。我要说，它比系统发生更原始。

布兰吉耶：现在，我要问第一个问题：当今的儿童是否不像史前儿童那么原始？

皮亚杰：我不知道。我想，因为文明与社会环境不可避免地发挥着重大作用，儿童的发展会加速，并且在今天，儿童发展得更加迅速。

布兰吉耶：因为社会环境的缘故？

皮亚杰：显然是！环境促进他的发展，并使他着手于以前的儿童从未遇到的问题当中；但回到这个主要问题上来，在任一领域知识的起源，人们都能发现与儿童智慧发展相似的形成过程。

布兰吉耶：比如说？

皮亚杰：举个例子，让我想想…… 例如，看看物理学在科学发展的早期，也就是在物理学刚刚成形且尚未进入牛顿时代的阶段——历史所呈现的几个阶段与我从儿童身上观察到的阶段有着惊人的相似。以“运动的传递”为例——我们在研究因果性的时候研究了这个问题——当一个运动的物体触碰另一个物体时，运动是如何从前者传递给后者的？在牛顿之前——也就是17世纪以前——我们大致可以分出四个时期。

一个是亚里士多德时期，当时有“两个推动者”的理念，推动物体运动的是一股动力，它去触碰被作用体，也就是静态的球，而这个球自身也具有力以及内在推动者。运动的传递就是由第一个运动体激发另一个运动体的内在推动者。这一时期还有“恰当位置”（proper place）理论，即每一物体都趋于一个特定的位置——这一位置在某种程度上似乎是预先设定的。

布兰吉耶：这些都是用来解释运动的传递现象？

皮亚杰：是的。抛射物离开器械后为什么不是直接落地，而是沿着自身的轨迹继续前进？亚里士多德提出了一个似乎非常复杂的理论——循环替换位移理念（antiperistasis），即运动物体周遭会产生反作用力，形成一股气流，从物体后方将其往前推送。这是第一时期。

第二时期介于亚里士多德与布里丹（Buridan）之间，这一时期已不再谈论内在推动者：所有运动都归因于外在推动者。外在推动者有能、冲力、力和功等等。然后，在第三时期——布里丹时期，有了推动力（impetus）的概念。所谓的推动力作用于因与果之间，它是一种力——由外在推动者提供，并传递到接受体即被动体身上。然后，在第四阶段，冲力变成了加速度，这时我们已经到了牛顿时代的前夕。

在研究因果性时，我们密切关注了运动传递的各种形式。在儿童身上，我们也发现了同样的四个时期。

布兰吉耶：介于什么年龄之间？

皮亚杰：介于四五岁到十一二岁之间。因此，我们有第一时期，亚里士多德阶段。这一阶段，儿童用自己的语言提到了两个推动者：一个球在撞击另一个球时，自身具有力，被撞击的球也具有力，这两个力促使它们前进。不仅如此，儿童还提到"恰当位置"。譬如，一颗弹珠滚下斜坡，它为什么会滚下去？一位六岁大的儿童告诉我："它要回到它的自然位置。"这个自然位置也是恰当位置；但更好的例子是"循环替换位移"。你问儿童："你把球扔出去之后，为什么球还会前进而不是直接掉在地上？"他会说："我扔球的时候，会制造一阵风，把球往前推。"这实际上就是古代的"循环替换位移"。对儿童而言，这一概念主要来自于云与风之间的关系："如果云动了，会产生微小的风；如果云动的力量加大，则会产生更大的风；如果更用力地推动……"

布兰吉耶：就会有永恒的运动。

皮亚杰：是的。这是亚里士多德的理论。接着，在第二阶段，内部推动者不再发挥作用，力不再被做内外区分，而被视为一种来自人为活动的能量。然后是第三阶段，推动力。在七八岁时，儿童都会提到力：弹珠在撞击另一个弹珠时会付出能量或一股力。当一排弹珠受到撞击时，最后一颗弹珠会射出，这是因为这股力从其他弹珠间穿过。然而年龄较小的儿童不会这样告诉你。当他们到了十一二岁的时候，就不再提到力了，而会提到加速度："它在斜面上越滚越快。"

这是科学发展的结果；但在科学较为古老的时期……以几何史为例，加西亚对此有非常好的论述……在其中，你会找到我所说的"共同的机制"。在几何学中，共同的机制指的是：在第一阶段，儿童建构的所有几何学关系，无论欧几里得建构的哪一种，严格来讲都是图形内的(intrafigural)。

布兰吉耶：那是……

皮亚杰：那是指图形内部的关系。图形与图形之间没有空间。欧几里得从未有过一般性的空间理论，而只有图形的理论。第二阶段是图形间(interfigural)阶段，表现为笛卡尔坐标系：一个点是两条坐标轴的函数；需要两个度量来确定平面上某个点的位置。第三阶段是几何学的代数化，从克莱因(Klein)及他的"埃尔朗根纲领"(Erlangen Program)开始，所有几何学都被简化为位移群或变换群。这就是科学史与心理发生的共同机制。儿童当然有图形内阶段：如果你和他们谈论图形与空间之间的关系，是不会有结果的，因为在他们看来这根本就不存在，他们对此也确实一无所知。等到了七八岁的年龄，他们就会发现，要确定某个点的位置——如果要在另一张纸上画出某个点原来所处的位置——就必须至少有两个度量，要有两个坐标值。不过，这一认识只是在行动层面，儿童不会提出理论，但你可以在他们的动作中发现理论。接着，到后来，就是代数化：也就是儿童的几何关系开始形成体系。同样，你又能在他们的动作层面发现与位移

群、变换群或多或少对等的东西。（沉默片刻。）

由此，你可以看到知识形成的基本规律[illegible]各基本要素，图形化阶段[illegible]看到诸事物之间的相互关系，代数化阶段则发现了结构。这一形成过程是不可能改变的。如果你从结构开始，以各要素的描述告终，[illegible]“自然”顺序，因为这一过程可以说是事物本质的必然要求。

布兰吉耶：每一阶段都以上一阶段为前提？

皮亚杰：是的，没错。这些阶段具有连续性。

布兰吉耶：我在想，可能我对这[illegible]，[illegible]都会在不自知的情况下走完这条路，那科学史为什么[illegible]？

皮亚杰：[illegible]这个问题上，因为儿童没有理论。[illegible]分[illegible]在动作层面[illegible]概念上的[illegible]。对儿童[illegible]动作[illegible]化，他看到现象[illegible]。

布兰吉耶：那理论化又是怎么回事？

皮亚杰：理论化是将[illegible]动作发现的[illegible]转化为[illegible]。

布兰吉耶：人理解了自己所发现的东西。

皮亚杰：是的。在任何领域都是先有活动，再有分类和概念化。在科学形成以前，人们先有了技术，[illegible]物理学[illegible]和理论的物理学家。

布兰吉耶：[illegible]与理论意识化之间的关系？

皮亚杰：是的，完全正确！这是[illegible]关系。在数学史[illegible]，以及在物理学史上[illegible]学者、发明家和创造者都会用到自己[illegible]的工具。欧几里得[illegible]用到几何[illegible]“移动”，但“[illegible]”[illegible]（Gauss，1811[illegible]）[illegible]欧几里得[illegible]用到它，只不过是在行动层面，在不自觉的情况下；[illegible]希腊人对代数[illegible]，因为代数不像几何，它不是[illegible]科学，而是某些人利用自己特定的[illegible]发现几何[illegible]。然后，伴随着韦达（Viète，1[illegible]）代数和笛卡尔（1[illegible]）解析几何的出现，可以说，我们[illegible]了将运算意识化的历史阶段。欧几里得也用到了这些运算，但未将这些运算按[illegible]进行编排或将它们整合到理论当中。理论[illegible]……首先是从[illegible]世纪的笛卡尔和[illegible]开始，[illegible]几何之理[illegible]；但是希腊人早就使用到了这些运算。在这个例子当中，动作[illegible]意识[illegible]。再举一个近[illegible]的例子，布尔巴基学派（Bourbakis）构建了非凡的数学结构理论，他们把这些结构分为[illegible]类结构：代数结构、序结构和拓扑结构。你知道他们是如何建立这些结构的吗？不是按照格式——格式是后来才有的。他们通过一系列比较将这些结构建立起来，他们比较了各种不同的数学主题，努力寻找它们之间的共同结构，这个过程其实就是[illegible]多内

(Dieudonné)等的"归谬法"。在这一过程中，他们运用了一套技巧，但未将这套技巧理论化，因为这只是他们用来发现结构的工具。相关理论是后来才出现的，被称为"态射"(morphisms)和"范畴"(categories)，是由麦克莱恩(Mac Lane)和艾伦伯格(Eilenberg)提出的。

布兰吉耶：而且您对这个也有研究。

皮亚杰：当然，我们目前正研究儿童，来发现态射作用与运算作用的对应关系。

布兰吉耶：态射？您可以定义一下这个术语吗？

皮亚杰：意思是"建立对应关系"。

布兰吉耶：是一种比较。

皮亚杰：一种比较，没错。我们通过比较来发现不同系统之间的共同形式。态射是保持结构的一种对应。我们说一个群与另一个群同构，是因为它有着相同的结构：直接的运算、逆反的运算、结合律……

布兰吉耶：这种比较是在术语之间进行吗？

皮亚杰：可以在任何东西之间进行：术语之间、关系之间、转换之间、结构之间……它是一种普遍比较。但是，在我们进行了多年的运算研究中，我们关注最多的是对转换的分析。比较并不会改变被用来比较的术语，如果这样的话，就不存在比较了；但转换是对一种状态的改变，把它带向另一种状态。

布兰吉耶：您对儿童做了态射研究？

皮亚杰：是的。我们关注的偶然是相互关系：一般知识的发展与个体知识形成之间的相似性。当大批的代数学家将态射与范畴作为自己研究的中心主题时，我开始思考是否可以从儿童发展中找到些什么，并发现其所起的作用。

布兰吉耶：您找到了吗？

皮亚杰：当然找到了。

布兰吉耶：是不是因为人总能找到自己想要寻找的东西？

皮亚杰：我们也有可能一无所获。

布兰吉耶：我原以为，现实由不同的方面构成，是以对所有问题给出答案。

皮亚杰：不，但我们没有问"有没有态射"这样的问题。态射当然是有的，因为它是所有比较都需要采用的技巧。问题是：态射与转换之间的关系是怎样的？谁占主导地位？是比较的一方，还是我通常所认为的转换中的创造和形成的一方？我发现，在态射的演化过程中，它们会越来越从属于转换。另外，转换占主导地位。

布兰吉耶：您说的"转换"是什么意思？

皮亚杰：转换就是运算从一种状态转变到另一种状态。比如位移群中的否定运算或逆运算就是从A到B或从B返回到A。这同样是直接运算的转换。

布兰吉耶：通过可逆性？

皮亚杰：是的。它也可以是组合、加法等任何形式。

布兰吉耶：您用到了"范畴"这个词。它与态射相似吗？

皮亚杰：范畴是态射的系统。

布兰吉耶：特定的系统？

皮亚杰：特定的系统——特定的，并且它是一致的系统，具有固定的属性，如我们所说的"自同构"(automorphism)——即在各子系统中发现相同的系统……

布兰吉耶：在其自身内部。

皮亚杰：正是。

布兰吉耶：一分钟前，我说了一句话，但您没有做出回应。我说："人总是能够找到自己想要找的东西。"我还补充说："因为现实世界是复杂的，足以对所有问题给出答案。"您显然不喜欢我的这种表述方式，那让我试着换一种说法："您不认为未知世界已被人类发掘了吗？"我的意思是：当我们对现实提出某个问题的时候，而且恰恰就在这个时候，事实才会呼之欲出。我们总会独自去想办法发现它，但这是按我们对其施加的标准。

皮亚杰：对这点，我不能确定。现实世界总是不断在回答我们提出的问题。错误……

布兰吉耶：但是是同一类型的问题？

皮亚杰：不一定。当代物理学的问题与牛顿时期物理学的问题相比，自然都是全新的。回答是肯定的，我们对现实提出的问题，现实总会给出意想不到的答案，从而又引发新的问题，问题与答案经常交替出现。

布兰吉耶：这么说来，对您而言，问题和答案一般都存在于科学知识中？

皮亚杰：同意。

布兰吉耶：现实不可能把超出人类科学思维以外的东西教给我们？

皮亚杰：我认为不可能。

布兰吉耶：那是因为您是西方人。

皮亚杰：怎么呢，是的啊。

布兰吉耶：您接受的是西方科学的训练。

皮亚杰：你要这么说也可以；但中国有它的科学文化，也走了很长的路。

布兰吉耶：但不如我们走得远。

皮亚杰：中国科学是完全不同的：它从辩证法开始发展，而不是通过发展到辩证法这样一个较高的阶段。

布兰吉耶：它从辩证法开始发展？您可以解释一下吗？

皮亚杰：不，不。我对此还不够了解。我对中国科学感兴趣，是因为我正在和加西亚一起写一本书。我们探讨的问题是：知识的发展是只有一条直线路线，还是可能存在多条不同的路线？当然，这些路线迟早都会汇集到共同的地方。呢，加西亚对中国科学非常了解，他认为中国人走了一条与我们截然不同的道路。所以，我决定看看是否可能找

想由与我们不同的心理发生，也就是中国科学发展最繁荣时期中国儿童的心理发生；我认为有可能。因为在认识的动作过程中，主体有可能聚焦于客体，也有可能聚焦于自身的调节之上，通过调节经由不同的认知方式，从而对客体产生意识；在这种情况下，辩证的方式可能会比从一开始就聚焦于客体要更为容易。但是，不好意思，我这么说还太早了，我们还在写这本书，现在这么说的时机还不成熟，还缺乏足够的支持，尽管我本人对此是深信不疑的。

皮亚杰在个体发展与科学发展比较研究著作上的共同作者加西亚(Rolando Garcia)是一名物理学家；我们也询问了他的观点。①

布兰吉耶：看起来，这一理论旨在暗示人类发展就像个体发展一样，也有从童年到成年的过程。

加西亚：不是……可以说是也可以说不是。譬如，如果你回到亚里士多德时期，会清楚地看到他创造的逻辑学在科学界存在到19世纪，但如果你探讨亚里士多德的物理学——皮亚杰已经给了你一些例子——你会发现他的解释与儿童现在给出的解释非常相似。

布兰吉耶：那是相当于青少年时期还是童年时期？

加西亚：是经验科学的童年时期，但逻辑与数学科学的发展要早于经验科学，而且，即使像亚里士多德这样在思想史上赫然出现的人物在物理学上也只是个儿童。从这些理论可以清楚地看到为什么逻辑与数学的发展会早于物理学的发展，并且为什么亚里士多德的思考是这样一种方式。我们可以在亚里士多德对运动的解释——对抛射物或落锤的解释，会看到与儿童一样的现象。但对我们而言，重要的不是主体的问题，而是一般意义的机制，是对于现实的某些逻辑法则；而在这点上，儿童的观点与亚里士多德的观点是一致的。这并不意味着亚里士多德的思维像儿童一样……(沉默)……相同的是机制，而不是主体。在现代数学中，在代数几何学和量子力学阶段——尽管它处于较高的抽象层面，但仍可在动作中找到相同的机制——知识发展的过程或认知系统的建构也是遵循着相同的演化规律。我认为这是皮亚杰最重要的贡献。我所做的不过是确切地在找出科学史上的某些时期，以证实皮亚杰提出的关于儿童和青少年的理论。

布兰吉耶：你不认为在这两者上——在科学史和人类心智形成的研究上——决定论的成分太多，选择太少，自由度太低吗？按你们描述的系统，或按皮亚杰的描述，对某个观点为什么会出现解释得还不够清楚。譬如，在科学史上，为什么出现了这一类型的探究而不是另一类型的探究。

加西亚：不是这样的。你要区别一下：系统可以被决定但无法被预测；一有了某种进化过程，就有可能解释为什么每一阶段是由前一阶段来所谓"决定"的。

布兰吉耶：要往前追溯？

① 加西亚接受过理论物理学方面的[illegible]，主要从事流体力学和动力气象学方面的研究。

加西亚：但不是这个意思。系统演化到达某个特定点，人们就能预测后面的发展。后面的发展与先前的阶段有关联，但并不严格由先前诸阶段决定；还是有一些随机的因素使系统依照不同的格式发展，而这是无法预测的。

你知道，在很长一段时间内，我们都不能说物理学是解释自然的系统。可以说，自然可以用很多零碎的概念来解释，有时间的尺度、空间的尺度。我们可以选择一些现象加以解释，如果有某一特定的情形，就会产生某一特定的结果。但是，要找到涵盖一切自然的法则或对未来某些时候将要发生的现象做出预测……我们现在知道，这是不可能的。自然远比牛顿时期的科学家们所想象的要复杂得多，尽管他们当时发现了伟大的自然规律。

布兰吉耶：但根据你的描述，皮亚杰所做的似乎是试图用一般的知识论来涵盖所有的现实——这样不是纳入太多、涵盖太广了吗？

加西亚：不，我不这样认为。我对皮亚杰的这一构想非常赞同，因为在我看来，皮亚杰受到了普遍的误解。的确，这一抱负——我不知道这是否是皮亚杰的抱负——但发生认识论的目的是对知识进行一般性描述和概括性说明；但是，对知识进行概括性说明并不意味着要提出一个能够预见未来的理论，或者有关认识领域各发展阶段的法则；而只是要找出人类作为生物体、儿童、"普通人"、科学家的统一性，找出发展上的统一性，但并非通过统一的、简单化的理论，而是通过发现共同的机制……

布兰吉耶：关于所有这些的？

加西亚：关于生物体、认知过程以及科学发展的，而且这意味着从生物学入手来解释知识本身的发展；换句话说，正是发展的生物体成为思考主体，甚至成为科学家，他能建构出解释自然的诸系统——注意，不是解释自然的一个系统，而是一些解释部分自然的系统——而且你知道吗，你所说的自由度是存在的，但是存在于两级之间：个体本身——受到其自身能力、神经系统的影响——以及现实本身，现实很晦涩，就如昨日会上某位学者所言；也就是说，现实解释起来不是件容易的事。

布兰吉耶：建构起来容易？

加西亚：建构、重构、结构等都不是件容易的事。若现实不能结构化，就不可能被建构，也就是说，你不能按照自己的意愿去建构它——你只能以某种方式来建构，而不能用其他的方式。正如皮亚杰所说，现实是否会抵抗取决于运算的好坏。

布兰吉耶：你是怎么与皮亚杰先生结识的？

加西亚：我是在持有完全不同哲学立场的情况下接触到了皮亚杰的作品。我当时是芝加哥大学卡尔纳普(Carnap)和加州大学洛杉矶分校赖欣巴哈(Reichenbach)的学生，信奉逻辑经验主义。

布兰吉耶：后来你"背弃"了。

加西亚：我第一次接触到皮亚杰的作品时是十分抵触的，我认为他的见解陈腐平庸。我太太是心理学家，她曾研究过皮亚杰的心理学，因为我太太的缘故，我才开始涉

人了解皮亚杰，并发现皮亚杰的解释远比逻辑经验论的解释要深入得多。后来，我进行了自我评估，并有机会来到了日内瓦。皮亚杰邀请我参加了发生认识论中心的会议，这对我来说，简直就像发现了一个全然不同的世界。可以说，这彻底改变了我的人生，改变了我的思考方式以及我对世界的看法……并解答了我曾经提出过的许多问题。

这是出自于另一位物理学家的回忆。他对当代物理学的一般性问题和皮亚杰的结构主义的"反应"稍有不同，但却提出了相关互补的观点。普利高津（Ilya Prigogine）是一名研究热力学不可逆现象的专家。与加西亚一样，他参加了1975年的研讨会，不过那是他的头一次。

普利高津：现今，我们意识到经典物理学的格式是多么有限。越来越多的现象是如何被建构为游戏，而不成为经典定律的概念。我和我的朋友艾根同意。艾根（Eigen），德国的一个杰出的物理化学家，他刚写了一本书，不久就会被译为法文，书名叫《游戏》（The Game）。在他看来，游戏是最基本的，而所有的游戏都隐含有自由与选择的方式。我们已发现了全面的数学分支——分岔理论（分岔理论指出，系统发展到某一特定点，将会在诸多可能性中做出选择）。这些可能性是决定论、经典理论甚至是牛顿理论所排除在外的。

布兰吉耶：你提到"自由"。这个词通常是用在人身上的。

普利高津：当然，人类自由是更高级别的。事实上，它的层次要高得多，也复杂得多。不过，它已不是那么遥不可及，因为大脑中的机制、神经生理机制已有可能受到像这类分岔现象的非线性运算的支配。所以，事实上，这种自由层次或许并没有我们曾想的那么遥远。我相信，这种进化是连续递进、逐步形成的。在我作为物理学家来强调这一点并非偶然。

在结构的观点上，这还是发生认识论处于物理学之外的领域之一……发展、通道、结构问题在物理学上是较近期才有的，但在生物学和人类学上则早就出现了。那是因为，在物理学中，我们一直集中于简单的问题。经典物理学主要是探讨永恒存在的事物；但现在，物理学已越来越多地研究在不平衡状态中的相干结构（coherent structure）。在这些结构中存在着大量的分子，它们有着类似于生命的行为。这种行为只有在当系统与周遭环境相互作用的情况下才有可能发生。你可以看出，这与皮亚杰的理念是相关的：两者都有同样一个结论：要获得严格意义上的结构，则所考察的系统必须从属于一个更大的世界。

布兰吉耶：一个元系统（metasystem）。

---

① 伊利亚·普利高津是新物理学最著名的代表之一，作为热力学耗散结构理论的创建者，他引入了耗散结构的概念，来描述远离平衡状态下的有序自组织的化学物理现象。这是一个崭新而基本的领域……从无机的气体分子到高度组织化的系统，如人类，这位学者发现的世界是一个动态和开放的世界。这正是最初把普利高津介绍给皮亚杰的原因。

普利高津：[illegible]个元系统。因此，显然地，我们回到了直接的观察上：今天上午，在研讨会上，我举了城市的例子。显然，城市之所以作为一个时空结构存在，只是因为它被包含在整个国家当中。同样，如果你去看生物细胞，会看到有催化剂、有转换[illegible]分子的分子；催化剂、酶都不是任意分布的——它们自身会按照一定的秩序排列，有点类似于工厂里的机械工具。那是一种功能秩序、结构秩序，在这种秩序中，功能与结构是对应的。譬如，在晶体中，你可能不会发现功能，但一定能发现结构；但它整体是死的，也不消耗能量。这就是为什么我们引入了"耗散结构"这一术语，因为这种结构与经典物理学的平衡结构是完全不同的。

布兰吉耶：现在我知道你为什么对皮亚杰"[illegible]平衡化"这个术语有点不赞同了。

普利高津：可能这只是一个用词的问题；在我看来，要谈及平衡化，就要设想你先能达到平衡。平衡化不可能被视为制造出不存在的事物之过程。你可以假设一个较为静态的和谐状态，但我们没有理由认为这种预先设定的和谐状态是存在的。这就是为什么我偏向于用"创新"（innovation）这个词[illegible]。对某个非平衡状态（disequilibrium）[illegible]这是由主体的活动引发的[illegible]人们会感觉主体在[illegible]以新格式发展。在这种情况下，你会说平衡还是说创新呢？

布兰吉耶：给出的答案是：新的问题出现，与矛盾相伴，从而带来了刺激和转换……

普利高津：但这些是干扰，还是内在的活动呢？不管是说远离平衡状态的分子系统、神经元系统，还是说有机体内的细胞、社会中的个体[illegible]如果你要考虑创新的机制，就一定会有随机的因素。在我看来，皮亚杰这一用词有点太随意、太过决定论了。

布兰吉耶：你是怎么认识皮亚杰的？

普利高津：我第一次见到皮亚杰，是在日内瓦举行的一次会议上。那次会议是我的一个朋友罗森费尔德（Leon Rosenfeld）组织的，会议结束后不久，他便去世了。罗森费尔德生前是玻尔（Niels Bohr）忠实的追随者，但也致力于[illegible]。他时常来到日内瓦，并时常和我提起皮亚杰的工作。我非常了解玻尔，现在我对皮亚杰也有了一些了解，可以很容易地找出他们两人之间的共同点。从根本上讲，是他们作为科学理论创建者所发挥的重要作用。就这方面来看，皮亚杰理论与玻尔的理论与古典物理学相比较，还是

[illegible]这是针对[illegible]年研讨会上的[illegible]讨论。该研讨会内容已[illegible]出版[illegible]发生认识论和平衡化：皮亚杰研[illegible]巴黎[illegible]。[illegible]经典智[illegible]地[illegible]了对某个[illegible]及其[illegible]的理解[illegible]"格式"[illegible]样[illegible]。这次讨论[illegible]一次[illegible]的[illegible]讨论，[illegible]探讨了皮亚杰的一个核心概念[illegible]在将"平衡化"这个概念引入研讨会中热烈讨论之[illegible]，"先[illegible]"[illegible]一本[illegible]的平衡化》，书名[illegible]了一个[illegible]智慧发展[illegible]中[illegible]问题[illegible]平衡化[illegible]结构[illegible]，[illegible]中的开放系统以及主体目的性等[illegible]核心[illegible]。这本[illegible]到这个概念后不断完善智慧发展理论的一部分。

[illegible]对这一争论，皮亚杰在[illegible]研讨会[illegible]物理学家[illegible]谈中（见英文版第102—103页）也做出了回答。

有较大区别，古典物理学——也常被称为"伽利略理想化"——相信独立实体是真实存在的。

布兰吉耶：存在于自身？

普利高津：存在于自身，并且是我们能够达到的。

布兰吉耶：与柏拉图的观点一样。

普利高津：与柏拉图的观点一样，通过……或许是通过奇迹，通过人类数学与宇宙数学之间的巧合。事实上，对具体方式的定义非常模糊。下面是爱因斯坦所捍卫的观点：对于独立于人的现实存在、绝对存在，人们可以借助科学来达到。爱因斯坦与印度的伟大诗人和哲学家泰戈尔有过一次著名的讨论。泰戈尔问爱因斯坦："如果这种现实是存在的，我们怎样才能达到，我们怎样与绝对的存在进行交流？"而且，从根本上讲，玻尔和皮亚杰的努力是为了让我们了解我们是多么依附于我们对宇宙所做的描述，我们自身是如何被包含在其中。你问我"为什么我们不能知道一些事物会怎样发展"，但我们并没有把自己搞成上帝。我们以某一特定的方式来解释自然，从我们自身所处的特殊位置出发。显然，你可以对自己说，"上帝自己可能知道将要发生什么"，但这并不是我们的目标。我们不是想要以上帝的方式来研究物理学，而是要通过我们人类能够获得的未来信息来研究物理学；并且，我们具有特定的生物组成……但这并不是主观主义、相对主义，这是对我们在自己所做的描述中所处位置的认识。

布兰吉耶：这本身就是现实主义？

普利高津：这本身就是现实主义；而且，从根本上说，我们的描述也成为一种自我相关的事物。我们描述世界，我们描述世界中的客体，而我们自身也是处于这个世界当中的客体。

[illegible]人，并且，他打造了这一系统的基础。我们记得[illegible]："对我而言，数学是处于自然当中的，而自然又包含着人类心智。人类心智利用身体、[illegible]有机体来发展数学，而这些都属于物理[illegible]。这样一来，[illegible]的物理经验，数学与现实世界之间保持着一种和谐关系……人[illegible]自然世界。人类心智是生物组织的产物[illegible]一种浮炼的、高级的产物，蒙受自然的恩惠，但仍是生物组织的产物之一。"

访谈十　表型复制

总有一天，人们会看到思想现象与生命现象同源。

——恩格斯

布兰吉耶：事实上，您所有的工作可以用一个词来概括——这个词我曾经听您提到过，那就是“建构主义”。

皮亚杰：是的，完全正确。知识既不是对客体的复制，也不是对预先决定于主体内的先天构成产生意识；从生物的角度来说，它是有机体与环境间相互作用下的不断建构；从认知的角度来说，它是思想与客体间相互作用下的不断建构。

布兰吉耶：您刚用了“生物学”这个词，您又回到生物学上了吗？

皮亚杰：哦，我不是又回到生物学——我从未离开过生物学。

布兰吉耶：我知道它与这些研究是相关的……

皮亚杰：哦，是的，但是我又发现了新的事实。（沉默。他在想一种最好的方式来阐述这一人类知识的主要问题。）——既然它不是对现实的复制或客体的复制——在于它重构现实的方式。换句话说，现实只能通过推理和内在建构的方式重新创建与获知。所以，在生物学上，主要的问题是有机体与环境之间的关系问题，这一关系在拉马克(Lamarck)看来很简单，因为他认为后天获得的性状能够遗传下去，这些性状的获得是由环境所引起的。

布兰吉耶：这一观点已经被摒弃了。

皮亚杰：因为没有找到任何事实来证明获得性遗传，新达尔文主义学派用随机变异、偶然突变等来解释一切，后来又加上自然选择，好像仅有的自然选择足以解释动物器官如何恰当地适应环境似的。

布兰吉耶：您对这种解释并不满意？

皮亚杰：是的。首先，将这一解释用到心理学上对我而言似乎难以理解。这等于是说，每项知识都有偶然的起点，并且我们对知识的理解来自一系列随机的行动，在这过程中我们保留成功的，淘汰失败的。这就完全排斥了知识的内在必然性。所以，就人类知识与知识理论而言——这也是我主要关心的层面，甚至就动物知识——也就是行为方面而言，我认为这一解释都是非常不充分的。

布兰吉耶：所以？

皮亚杰：已经从一些案例中找到证据证明沃丁顿所提出的“基因同化”，也有人称之

为"表型复制"。一开始的非遗传性变异——也就是他们所说的表现型变异——被基因型变异、遗传性变异所取代。

布兰吉耶：别告诉我您又开始研究椎实螺了，隔了六十年！

皮亚杰：我对椎实螺重新产生兴趣是因为看了沃丁顿的新书《一个进化论者的进化》。他很友好，赠送了我一本，不久后就去世了。我碰巧在里头找到一整章都与我的椎实螺研究有关。在书中，沃丁顿引用了我的椎实螺研究记录，作为他所说的"基因同化"的最佳自然案例。这类例子我们常在实验室看到，但这个案例是来自大自然。大体上你可以看到，这一物种在静水中身形会拉长，在激流中则会缩短。当受到波浪的冲击时，椎实螺会将身体紧贴岩石，因此随着身体在生长过程中不断长大，螺壳的开口也随之增大。在这一过程中，椎实螺拉紧连在螺旋壳上的肌肉，导致它的身形变短。生长在沼泽地的椎实螺很细长，他们的这种细长的形状可能只是表现型：如果把它们放入水缸里生长，它们的后代与在沼泽地中一样，身形拉长；但在大湖泊的激流中生长的椎实螺——比如在莱蒙湖(Leman)、纳沙泰尔湖(Neuchatel)和博登湖(Boden)——它们的身形就固定不变了。如果把它们放入水缸里养殖，它们仍保持收缩的身形，若再把它们放入池塘——就像我在大约五十年前做的那样，它们也仍保持收缩的形状。所以，这就是一个典型的表型外形的案例，它只出现在非常特殊的环境下，如大湖泊中的激流，并会转变为固定的基因型；但我最主要还是研究了景天属……

布兰吉耶：园艺植物……

皮亚杰：寻找表型复制的案例，就像我向你讲的另一个简单的例子：将一株普通的景天属植物放置在海拔[illegible]米的环境下生长，其身形会非常矮小；但这一矮小的身形不是遗传性的，当你把它移植到平原，它又恢复到正常的高度。然而，在两到三处高峰地带，这一矮小的变形会完全固定下来，当被移植回平原地带，它们仍保持着在高山地区的形状。我把它们种在这里很多年了，完全不变。

布兰吉耶：但这不是对传统生物学的挑战吗？这是获得性状的遗传。

皮亚杰：别急，等等！那要看你如何解释。如果你将它解释为环境对基因组的直接作用……

布兰吉耶：这是新拉马克主义！

皮亚杰：当然，这是拉马克主义，就是形状的拉长或变短。但如果你像沃丁顿那样用"基因同化"来解释，或以我将要尝试的"表型复制"的概念来解释，它就是一种选择性的重构，但这种选择在我看来是内环境所促使的选择。海拔高度的表型……

布兰吉耶：我们再来定义一下表型吧。

皮亚杰：表型是非遗传性变异。它是在某种特定环境下发生的变异，并可能随着环境的变化而发生改变。因此，表型不会直接作用于基因组——绝对不会，而是作用于内部环境。在成长过程中，你会看到内环境和所谓的表观遗传环境——所有那些……连续的生长阶段……

布兰吉耶：细胞环境。

皮亚杰：是的，但不完全是细胞；整个有机体都会受到表型的修饰。那么，如果出现了非平衡状态，如果内环境受到过强的干扰，并最终影响到了调节基因，那么新的变异、也就是遗传变异就会产生，由基因组产生。

布兰吉耶：因为基因本身受到了改变？

皮亚杰：不。只是因为它接收到了信息，觉得有哪儿不对劲。但这种信息并不像拉马克所认为的是确切消息。基因组不会得知体细胞内发生了什么，当然也不知道外界发生了什么。但若某种非平衡发生了，就会随之产生新的变异。受到表型修饰的内环境将对这些变异进行选择。这仍然是选择，但不是简单的适者生存意义上的外部环境选择，而是与内环境间的和谐。内环境出现了新的设置，遗传变异通过内部选择对其进行适应。

布兰吉耶：但是这种"和谐"从生物学角度来看是一种进步。这几乎是目的论。

皮亚杰：是的，当然有目的。从莫诺（Monod）的目的性意义上谈，整个组成系统都受到计划的制约。当然，计划是有目的的；但有趣的是，它是表型变异所带来的新环境下的内源性重构，而不是环境对基因的直接作用。

布兰吉耶：是一种重新考量，通过……

皮亚杰：是一种重构。现在你很快就能发现这与我在认知领域所主张的观点是多么吻合：每一项知识、智慧的每一步发展和每一次转换都是对外部经验事实的内源性重构。

布兰吉耶：您对一致性的不断寻求总是令我印象深刻，您在研究的过程中总是将各事物联结起来，这种方式似乎……

皮亚杰：因为我一开始是生物学家，后来又是发生认识论者，我从没有理由不寻求一致。这两个领域并没有什么不同。它们会提出同样的问题。智慧是对外部环境的适应，就像所有其他的生物性适应一样。

布兰吉耶：这种一致的观点是否已被无序所取代？这是现在控制论与信息处理中常提到的：无序被称为一个多产的领域；在非学术性的领域，如在营销中，他们也做"头脑风暴"。您的思维方式是否允许有这种完全无序和漫游性的思维存在？您明白我的意思吗？

皮亚杰：差不多明白。但我不会用"无序"这个词，而是用"缺失"(lacuna)和"可能的矛盾"(possible contradiction)。如果生物发育与认识发展这两个系统完全不同，我会觉得它们带给了我一种无法逾越的无序状态。我总是寻求相关学科或不同学科间的联系，就是要避免这种不一致的现象。

布兰吉耶：您从未停止过这么做？

皮亚杰：显然没有。

布兰吉耶：您曾经对我提过一些事实：小猫的学习期。小猫最初发展得比婴儿要

快，然后就停止了：所以发展得快对小猫而言没有什么好处

皮亚杰：是的。

布兰吉耶：人类会在漫长的生活中不断学习，获得知识。这会贯穿我们一生吗？我们的认知系统在我们死亡之前一直都是开放的吗？

皮亚杰：这是我个人努力争取的理想状态：自始至终做一个小孩。童年是一个人最富于创造的时期。

布兰吉耶：还有一种相关说法，说人类出生时比猿猴更"不完美"，这种现象也使得人类比猿猴发展得更远。人类是否有认知建构上的缺口？

皮亚杰：请解释一下，我不太明白。

布兰吉耶：我是说差距（gap）……正如您上面说的，它促使人类不断寻求自身的平衡。

皮亚杰：哦，是的。当然有。

布兰吉耶：人内部的某些东西永远是开放的。

皮亚杰：我们对于某领域中发现的任何一个新的事实，都会促使我们很自然地去追问一下是否会对相关领域产生影响。如果这是你说的"差距"，我刚所称的"缺失"，那么当然，我们是以这样的方式在做研究的。

布兰吉耶：那么，科学不也都是以这样的方式发展吗？将异常的、不为人知或偶然的现象整合起来。

皮亚杰：当然，只有当你有勇气看到自身不足之处的时候才会发现新的事物。

布兰吉耶：对此，我们是需要别人来告诉我们"你错了"，还是我们去发现？

皮亚杰：这不一定。通常，受到别人的批评是对自己有帮助的，但如果足够诚实，他自己也可以发现错误。

布兰吉耶：对您而言，批评会有帮助吗？在我看来，好像帮助不大。我说对了吗？

皮亚杰：人们认为我的思想很有系统……我在提出某个问题时，总是非常小心，以免提出后被推翻。

布兰吉耶：您是怎么来看待这样的评价？

皮亚杰：很正确。

布兰吉耶：所以您并没有从批评中受益……

皮亚杰：我当然能看到可能的、潜在的矛盾，但只是我自己知道。

布兰吉耶：您把这些问题留到后面。

皮亚杰：哦，我利用它们。（大笑）

布兰吉耶：我常常会想，您总是很自然地回到自己或他人曾经研究过的领域。

皮亚杰：老在同一个圈子里打转？

布兰吉耶：是，但又不纯粹是这样……而是回到相同主题的不同层面，比方说行为层面。这个问题或这一观点是您一开始就有的。塞勒里尔说："在皮亚杰的整个理论中，真正起主导作用的是行为。"

皮亚杰：就在最近，我写了一本小书，提出了一个我坚信的观点，尽管这一观点有可能会令大多数生物学家感到奇怪：进化的主要原动力是行为①。

布兰吉耶：而不是什么？

皮亚杰：而不是生物化学层面的生理化学转换。我觉得对这一方面的描述很正确。有机体的基本生理特性是保持相对稳定。变异只是一种扭曲，因此也可以说是保持其原有的失败之处。我认为，这在有机体的基本生理特性上是完全正确的：如果可以适应就没有理由去更改。但行为是不断要进行自我完善的。行为的两个目的，与我们谈及目的，因为每个行为都追求某种目的……

布兰吉耶：生存的渴望……

皮亚杰：行为的两个目的首先是环境的扩展：寻找一个比现在更大的环境，像鸟一样各式各样，比如只是为了安个窝巢……为了能看得更远，看周围是否有敌人……

布兰吉耶：留些东西以作储备。

皮亚杰：留些东西以作储备等等。环境的扩展，这是第一个目的；第二个目的是提高、增强有机体对环境的驾驭能力，增强……

布兰吉耶：捕食能力。

皮亚杰：是的，捕食、运动等等。最具争议的一点是关于植物的行为，有些花会向着太阳转等等，但植物不能像动物那样移动，它无法对环境起作用，使个体移位。换句话说，它们的行为极为有限。我认为，与动物进化相比，植物进化要少得多。谷物与花间的差异就比蚯蚓与大猩猩之间的差异要小。

布兰吉耶：所以大量可能的行为加快了进化的速度？

皮亚杰：这是可能的，也是事实！是的，你说得对。

① 《行为：进化的原动力》，巴黎：伽利玛出版社，"思想"丛书，1976。

访谈十一　记忆：皮亚杰的绑架事件

布兰吉耶：除了中心的工作以外，您还做其他研究吗？

皮亚杰：做的，我与英海尔德合作，继续我们的研究：我们最近在研究记忆与智慧的关系①。我们打算要了解记忆究竟是一种对先前感知的或多或少的被动再现，还是对过往经历进行的部分概念性和部分推理性的重构，并且，在重构过程中，有没有对被遗忘的部分进行补充和重组。

布兰吉耶：这不是和您刚说的反省和意识的产生差不多吗？

皮亚杰：是的，当然，这是类似的问题。但记忆常被视为是呈现过去的忠实影像，是对过去的简单复制，是过去的现时表征。

布兰吉耶：记忆并不是这样。

皮亚杰：完全不是。在研究运算之中的记忆阶段时，我们发现儿童是按照自己的运算水平来记忆展示给他的东西，而不是按照自己的所见、感知和经历的来记忆。有一个序列方面能很好地说明这个问题：给孩子一些按长短顺序（从短到长）依次排列的小木条，然后对他说："看看这个，我们会让你在一会儿之后好好看哦，看好后我们要拿走的，然后呢，你把你看到的画下来，画的时候就不能看咯，只能凭你对现在的记忆了。"他对着这组有次序排列的小木条看了一分钟，一个分钟或一个小时以后，我们让他把刚才看到的画出来。我们发现，孩子画出的——也就是他认为自己刚才所看到的——与他自身的序列结构完全一致。换言之，第一阶段的儿童完全没有序列的概念：他画成一对一对的（一根短的和一根长的，再一根短的和一根长的……），但各对之间没有整合，结果就是它几乎都呈现成对的形式。接下来是画成三根一组（一根短、中、长，再又短、中、长……），但各组之间也没有整合。再接下来是短的、不完整的序列，它只有十根小木条，但儿童只画出五根，按正确的顺序排列，剩下的就忘了。最后，则是正确的完整序列。所有这些都与儿童自身的序列建构阶段完全一致（……），而不是与他对序列的感知相一致。在这些案例中，记忆是为了复制某一模型而回想起了当时可能做了或应该做的事情。

布兰吉耶：也就是说，他是忠实于现在而不是忠实于过去。

---

① 英海尔德是皮亚杰的学生，成为皮亚杰的合作者，她参与了理论制定中一整部分的工作，对策略和功能问题尤其感兴趣，在与辛克莱（H. Sinclair）一同研究儿童与青少年的逻辑以及学习的问题时，她发展并阐述了新的临床实验形式，并发明出一套技术装备。

皮亚杰：你说对了！事情过去，以实现现在的某种功能。接下来发生的事情更有意思。隔了六到八个月之后……当然，陪同人未再给他们展示过实验用的材料……我们问他："还记得我上次给你看的东西吗？""是的，是一些小木条"等等。"给我画一下当时给你看的东西吧。"然后，你会发现，六到八个月之后儿童的记忆比当时几分钟之后的记忆要好很多。换句话说，"记忆"这时成为运算格式的记忆或影像，而不是对客体的记忆……动作格式使他建构出客体；由于格式在这六个月中有了发展，儿童重新建构了呈现给他的物体，而与他当时在看到物体之后对物体的复制完全不同。在我们所研究的儿童当中，……的儿童的记忆在间隔一段时间之后都较当时记忆有所改进。我们不只在序列中发现了这一现象，在很多其他运算格式中也发现了同样的现象。

布兰吉耶：这些儿童是什么年龄段的？

皮亚杰：三到八岁。过了8岁，他们就能在很短的时间间隔之内给出完整的答案了。

布兰吉耶：这是否也能为其他的记忆做出解释，比如说，情感记忆？

皮亚杰：当然。你之前问过我关于对弗洛伊德的保留意见。我特别不相信心理分析家运用的童年记忆，因为我认为这些记忆大多是重构的。下面我来告诉你……我身上发生的……

[这里有必要提一下，让·皮亚杰与他的家人在法国的相片……他在巴黎度过了他的一段童年时光。他们当时住在安廷大街（Avenue d'Antin），也就是现在的富兰克林·罗斯福大街。他继续说道：]

皮亚杰：我自己有过一段儿时的记忆，如果这段记忆是真实的话，那也是相当特别的，因为事情发生在我非常小的时候，通常这个年纪的孩子是不会有儿时记忆的。当时我还是个婴儿，躺在婴儿车里，被保姆推着出去玩。她把我带到香榭丽舍大街附近的圆形广场。我被试图绑架小孩的人盯上了。有个人试图把我从婴儿车里抢走。我被带子牢牢地拴在车内，保姆和那个人厮打起来，保姆也被抓伤了。幸亏警察及时赶到，要不然一定会发生更糟糕的事情。我现在还记得那个场景的样子，好像事情就发生在昨天一样。那时候，这些人都是穿着那个年代的……用手在身体上比画着，穿着小披风，手里拿着白色的小指挥棒等等。后来，那人逃跑了。这就是事情的经过。作为一个小孩，我记得非常清楚地记得，保姆脸上还留着点被抓伤的痕迹。然后，等到我十五岁的时候，我父母收到了那位保姆的来信，信上说她不久前刚刚转变了信仰，现在想忏悔她所有的罪过。她承认，绑架事件都是她捏造的，包括她脸上的伤也是自己抓伤的；而现在，她想主动归还我父母当时答谢她的手表。换句话说，这段记忆中的全部事件根本就不是真的，可是在我的记忆中却栩栩如生，甚至直到今天还记忆犹新：我甚至能指出它是在香榭丽舍大街发生的，而且我依然还能看见当时的整个场景。

布兰吉耶：但事实上这只是家里人讲的一个故事。

皮亚杰：我推断是在我七八岁的时候听到的故事，具体年龄我也忘记了，肯定是我父

了对别人说有人想要绑架我。我听到了这个故事，甚至很可能是听到她很小声地对别人说——因为大人通常都不会告诉孩子他被绑架这类事情，怕吓坏孩子。但不管怎么说，我无意间听到了，并且，从那时候开始，我对影像进行了重构——影像如此生动以至于到今天我还觉得这是我的亲身经历。

布兰吉耶：它刻在你的记忆里了？

皮亚杰：是的。现在，假设这段记忆是准确的，就算一切都如保姆所说，这也仍不属于直接记忆，而是重构记忆——通过我后来所听到的故事而重构得来的。所以，我对儿童记忆持非常怀疑的态度。我知道儿童重构记忆的方式或者成人重构儿时记忆的方式在精神分析上是有用的，但我自始至终认为这不是纯记忆，我不相信纯记忆，它们都或多或少带有推断的成分。

布兰吉耶：但如果我是精神分析学家，我可能会说精神分析的经历——排除后来生活中产生的一些扭曲——正是通过移情等现象来回忆、重温事件本身即实实在在所发生的事情。喏，这可以回答您的批评。

皮亚杰：不，这种回答所提供的是主体现在对过去的想法，而不是他对过去的直接认识。我赞同埃里克森（Erikson）的观点，尽管他不是正统的精神分析师，但我完全同意他的看法。他说，过去是由现时之功能得以重建，正如现在是通过过去得以解释一样，两者之间相互作用。然而，正统的弗洛伊德学派认为，过去决定了成人当下的行为。那么，你是怎么得知过去的呢？是通过记忆，而记忆本身是在一定环境下重构的，而这一环境是当下的环境，记忆也因此是现时的功能。

布兰吉耶：以及通过记忆的记忆，就像史诗一样。

皮亚杰：对。所以我并不是说儿时的记忆不重要；但我认为，精神分析远比简单地运用童年记忆要复杂得多。

布兰吉耶：事实上，大家认为，如果您对弗洛伊德学说抱有批评意见的话，您并不是认为这一学说有什么根本的、目标的错误，而是认为它不够精确。

皮亚杰：对，是这样。我认为弗洛伊德学说存在基本的真实性；但所有观点都仍需发展，并要经过当代心理学的重新检验。

布兰吉耶：精神分析从未吸引过您吗？

皮亚杰：但我接受过精神分析。

布兰吉耶：您接受过分析？

皮亚杰：拜托。人必须要了解自己所谈的事物。

布兰吉耶：您之前……

皮亚杰：我跟弗洛伊德的一个学生学过教育分析。每天早晨8点开始，学了8个月。

布兰吉耶：在这儿？

皮亚杰：在日内瓦。她是弗洛伊德的学生，来自东欧，接受过弗洛伊德的分析，是

的，当然，我也接受过分析。如果没有的话，我就不会在这里谈分析！

布兰吉耶：那后来怎么不做了？

皮亚杰：我不做是因为我……其中的有些东西都很吸引我。发现一个人各种情感复杂的情结是很有意义的事情，但我的精神分析学家发现，我对这套理论完全不感兴趣，并且她从未说服过我相信这套理论。她告诉我，教我继续学下去是不值得的。

布兰吉耶：实质上，您一直在排斥这套理论，然后呢？

皮亚杰：是的，但只是理论上的排斥，完全不是在对分析的应用上。她曾被国际精神分析学会派去日内瓦推广这一学说，那大概是在二十年代，而我非常愿意做分析的实验对象。就像我所说的，我发现精神分析很有趣，但是这一学说却是另外一回事。对于精神分析所提供的有趣事实，我并不认为有必要像她这样试图对事实进行解释。于是她后来不要做了。

布兰吉耶：但对您的分析是如何对她造成困扰的呢？

皮亚杰：你知道吗，这既不是治疗也不是教育分析，因为我并不打算成为一个精神分析学家；从本质上讲，这差不多就是宣传，是学说的推广。她觉得每天花一个小时的时间来分析一个不会接受这一理论的人是很不值得的。

布兰吉耶：本来您那时还想继续下去的，是吗？

皮亚杰：哦，是的，我很有兴趣。比如，我完全不是视觉型的，如果我不看着墙上挂着的东西，我就没法告诉你它们是什么颜色。那么多的视觉形象随着童年的记忆一同重现在眼前真是太奇妙了。

布兰吉耶：啊，是呀。还有颜色？

皮亚杰：颜色，以及所有的东西。在接受分析的时候，我是视觉型的，这真的让我感到很惊讶。我眼前能重现过去的场景，有一部分是重构的——正如我告诉你的——但是有完整的场景，包括形状和颜色——非常精确，这种精确是我在其他任何时候都做不到的。

布兰吉耶：您知不知道自己为什么会消除视觉的东西？

皮亚杰：我的心智是属于抽象型的。

布兰吉耶：那就是原因？为了避免有干扰……

皮亚杰：我不知道。

布兰吉耶：受到客体的干扰？

皮亚杰：我不知道。不，我是属于听觉型和运动型的。我能清楚地记得几年前听过的曲子——但在视觉上，就完全不行。

布兰吉耶：您喜欢音乐吗？

皮亚杰：非常喜欢！音乐能如此令人惊讶地刺激大脑。

布兰吉耶：您在解答问题的时候会听音乐吗？

皮亚杰：会的。

布兰吉耶：什么音乐都听？

皮亚杰：哦，不，当然不是。

布兰吉耶：那您听什么音乐？

皮亚杰：要么是结构高度严谨的音乐，它们能刺激大脑——比如，巴赫所有的音乐；或者是歌剧篇章——比如，莫扎特《*Don Giovanni*》中的"司令官的到来"("Commendatore's arrival")，或者《诸神的黄昏》(*Die Götterdämmerung*)中的"沃坦的告别"("Wotan's Farewell")，或者《鲍里斯·戈都诺夫》中的"鲍里斯之死"。

布兰吉耶：是什么地方吸引您——音乐表达出的单纯情感还是音乐本身？

皮亚杰：音乐本身！

布兰吉耶：因为瓦格纳和巴赫还是有很大的不同。

皮亚杰：是的，但是就我自己来说，你知道我听两种音乐的情形是截然不同的。歌剧场景是为了给我带来一般的情感刺激——它是在你感到类似于情感"枯竭"或空无动力的时候听的。

布兰吉耶：为了发动引擎？

皮亚杰：为了发动引擎。但是巴赫的音乐是我在[illegible]的时候听的。巴赫是用来激活大脑，而瓦格纳是用来激活心肺。

布兰吉耶：那莫扎特呢？

皮亚杰：哦，两者都可以。两者都能兼顾！

布兰吉耶：但在这些过程中，您并没有仔细聆听音乐。您听到了，但您没有仔细聆听。

皮亚杰：这是个问题，但不管怎样，我想人总是能做到[illegible]。

布兰吉耶：它在人的脑海深处……

皮亚杰：不，不，这里存在一种结合，它仍然能够带来一种统一性。

"沃坦的告别"出自歌剧《女武神》(*Die Walküre*)，而不是出现在《诸神的黄昏》中。事实上，沃坦这个角色在后一歌剧中自始至终都未出现。——英译者注

访谈十二　关于创造：三种方法

（他再次点上烟斗。我看着他。）

布兰吉耶：科学创造，比如您的创造与其他类型的创造——画家啊，作家啊——有什么不同？两者之间可以进行比较吗？

皮亚杰：我很难做出回答，因为我对其他种类的创造不太熟悉。

布兰吉耶：您之前有没有想过这个问题？

皮亚杰：没有，没有。从没想过。几年前，巴尔的摩市的约翰·霍普金斯大学的一些学生组织过一回关于创造力的系列讲座，并邀请我发言。我当然谈到了儿童的创造力；但是他们想了解我是怎样有了自己的观点。我完全不知道该怎样回答他们，因为我还从来没有真正考虑过这个问题；但是仔细想了想之后，我告诉他们，我有三种方法。

布兰吉耶：三种？

皮亚杰：（他笑了。）三种！方法一：当你在做某项研究时，先不要阅读该领域的任何资料；等做完了再去读。方法二：尽可能地多阅读相关领域的资料；拿智慧的研究来说，一方面肯定会和生物学相关，此外还和数学、逻辑学等相关，包括社会学——事实上，它与每个人的学科领域都相关。方法三：找一个替罪羊。我的替罪羊是逻辑实证主义。我很高兴看到这派受美国学生的欢迎，因为这证明该思想学派正在走下坡路。逻辑实证主义属于激进经验主义，它认为所有知识都来源于知觉，并且都来源于逻辑、数学领域的语言。

布兰吉耶：替罪羔羊是一个动机，用来推进……

皮亚杰：是的，当然。

布兰吉耶：我还是想听您详细阐述一下前面两点：不阅读自身研究领域的资料，但阅读相关领域的资料。

皮亚杰：不要阅读自身研究领域的资料，这点是毋庸置疑的。如果你一开始大量阅读你想研究的某一主题的资料，那么就很难发现新的东西；但如果你直接进入研究，之后再进行比较，就会发现，你要么是重复了别人的研究，要么是有了某些不同的地方，而这些很可能会产出成果。

布兰吉耶：并且，我猜想，当读到别人写的与自己的知识领域相关的文章，就不光只是读了，是直接拿来用。

皮亚杰：（大笑。）说“同化”会是比较礼貌的方式。是的。

布兰吉耶：但您自己是不会直接拿别人的东西来用的，总是拒绝的！

皮亚杰：对。

布兰吉耶：您在别人的路线和领域中辨认出自己的路线和领域……而这也是您所感兴趣的事情。

皮亚杰：如果你要这么说的话，是的。

布兰吉耶：因此，其他科学家的思维方式对您而言也真的不是很重要……

皮亚杰：不，挺重要的。哦，重要，这……

布兰吉耶：但不是他的方法重要。

皮亚杰：相反，如果存在不同的观点，将会[illegible]需在改变……当然是这样……如果你想知道谁是正确的，就得看他是否能提出更好的解决方法。

布兰吉耶：那您为什么要推荐阅读相关领域的资料？

皮亚杰：相关领域……因为我认为，任何领域的知识探究本质上都必然是跨学科性的。我们不可能把智慧上的发展与逻辑学家和数学家们提出的公理化或形式化等割裂开来，也不可能将个人发展与社会环境分开来谈，等等。

布兰吉耶：但大学在教学中都把各个领域划得很清楚，有社会学、生物学，这个、那个，贴上了很漂亮的标签。

皮亚杰：问题是，这样做究竟是好事情，还是大灾难。

布兰吉耶：是大灾难？

皮亚杰：当然。

布兰吉耶：我们又回到了您曾经提到过的观点，每当我们试图教孩子某种知识，都是在阻止他们进行创造……这也是您现在所表现的……因为"创造"是在各学科间自由穿行。

皮亚杰：是的，当然。

布兰吉耶：那么，如果我们再进一步把它上升到政治层面，从最广义的层面，我们会问，什么样的体制允许或说能够允许教育这样发展？什么样的政府、国家或社会能在这点上做到最好？

皮亚杰：你问的这个问题我没有资格回答。

布兰吉耶：可以说有，也可以说没有……您大概忘了……比如有一年，我想大概是[illegible]年，在默伦（Melun）①，当时您和利奇内罗维奇（Lichnerowicz）②一起，还有其他一些人……有迪厄多内(Dieudonné)③，我记得——

皮亚杰：迪厄多内，是的。

① 靠近巴黎的小镇。——译者注

② 法国数学家，1915－1998。——译者注

③ 法国数学家，1906－1992。——译者注

布兰吉耶：你们明确了数学教学改革的原则。

皮亚杰：不，不。

布兰吉耶：那次会议是关于什么？

皮亚杰：不，不。那次会议是关于心智结构与数学结构之间的比较。

布兰吉耶：那次比较没有得出任何教学方法吗？

皮亚杰：没有。

布兰吉耶：哦，我以为有。因为后来就有了数学教学的改革，不是吗？可能不是直接引起的，但所有的数学教学都很幸运地受到了影响，并且改变也都是在那些年发生的，不是吗？

皮亚杰：是的，你也可以这么说。

布兰吉耶：并且很可能是源于那次会议。

皮亚杰：部分是。我阐述了儿童自发建构的结构更接近于现代——或所谓的现代——数学而非传统教授的数学；所以，现代数学教师当然可以借助心理学。但是，有一点要当心！教授现代数学必须同样运用现代的教学方法，而不是旧的方法。现在有一个很大的错误是……

布兰吉耶：否则就相当于是拼凑。

皮亚杰：对啊，当然。比如，有些人犯的很大的一个错误就是急于教授学生形式化的东西，而这些学生尚不具备这样的同化能力。现代数学的教学应该从儿童的心智开始，从他们已有的拓扑学、群论以及一般结构运算的根基——即运算的一般结构开始；如果急于越过这些，并试图以现代数学的方法来教授现代数学，也就是采用形式化和公理化的方法，那就万事皆空了。

布兰吉耶：并且，这又成了强加灌输……

皮亚杰：是的，成了强加灌输。当然。

布兰吉耶：您刚提到"发现儿童自身已具备的东西、根基"。这些根基是什么时候开始有的，儿童自身就有的最起码的东西是什么？

皮亚杰：这种根基甚至比言语还要早。我想人最富创造力的阶段是从出生到18个月之间。有非常惊人的……

布兰吉耶：从最初的反射……

皮亚杰：是的。到空间、因果性、时间的建构，客体稳定性等等。

布兰吉耶：人在这一阶段所学的东西比后面任一阶段都要多。

皮亚杰：从学习的速度和成果来看，我一直发现人在这一阶段是最富创造力的，认知创造。而且，别忘了，是在比语言还要早的动作方面！接着，在思维和表征层面，一切都要在概念上进行重建、重组，在概念层面。

布兰吉耶：这些阶段的进展速度能加快吗？

皮亚杰：加快没什么好处。

布兰吉耶：为什么没有？

皮亚杰：因为每个人都有自己的节奏，而要了解这个节奏并不容易。没有人认真研究过最佳节奏这个问题。

布兰吉耶：速度。

皮亚杰：速度，没错。我们曾经提过，小猫能比婴儿更早发现客体稳定性。婴儿至少要到9个或10个月大才能发现，而小猫在3个月大的时候就发展到这个阶段了，但接下来就停止了。所以，婴儿需要更长的时间并不是没有原因的：他需要完成更多的同化，更深层次的同化。发展太快就减少了后期同化的充实。

（默然。他在思考。）

或许存在着普遍的节奏，有最佳的速度，但我不知道。每个人都有自己的节奏。当你写本书，如果写得太快，会写得不好，如果写得太慢，也不好。写书有一个最佳节奏，就如同观点的创新一样。

布兰吉耶：但仍然很多地方——比如可能在美国——会有人梦想着要加快速度。

皮亚杰：总会有。

布兰吉耶：为什么呢？

（他微微耸了耸肩，没有回答。）

布兰吉耶：我想要说，每次我提到这一理论的结果或应用的时候，您都表现出沉默。就在几分钟之前，我们提到默伦会议时，我也有同样的感觉。而刚才也是如此，在提到教学法问题的时候……

皮亚杰：这是因为我对教学法没有什么看法。我对教育问题很感兴趣，因为我感到有相当多的方面需要改革和转变，但我认为，心理学家的作用——最重要的一点——是提供事实为教师所用，而不是把自己放在教师的位置给他提出建议。如何来运用我们提供的事实是教师的工作。教学并不是简单的教学法应用，它是教育专家需要自己进行适当整合的一整套技巧。

布兰吉耶：那么，您是否感到您的理论工作影响了教学法？就这一点我们刚谈到了数学。

皮亚杰：是的，有一部分。

布兰吉耶：不是总体上？

皮亚杰：不是的。给儿童教授现代数学与我们在心理学上所发现的许多东西有惊人的相同之处。在这种情况下，或许能够直接运用。但我们刚刚提到了一些困难！此外，非常显著的一点是，我们没有教给孩子任何实验精神。他会上课，会看实验演示，但是看别人做实验与自己亲手做实验是不同的。我们可以给孩子提供实验器材，让他们自己去发现，我相信通过这种方式一定能发展出一种卓越的参与式教育法。当然，实验是在有引导的情况下。但事实上，现场实际操作的效果如何，还需要专业人士来看。

布兰吉耶：明白。现在我要说的不是教学法——您是在提议一种不太常见的特

定的教育理念。

皮亚杰：不，不是的。教育，对大多数人而言，意味着试图引导儿童模仿典型的社会成人。

布兰吉耶：成为社会所需要的那种人。

皮亚杰：没错。但对我而言，教育意味着培养创造者，即使创造者不会有很多，即使某个人的创造与其他人的创造相比相对有限。但我们必须培养发明家、革新者，而不是墨守成规的人。

布兰吉耶：您是否认为每个人都能成为创造者？

皮亚杰：在不同程度上，当然是这样，每个人都能在某个领域成为创造者。

布兰吉耶：您在说创新[illegible]在[illegible]某种试[illegible]，您提到了自己的窍门[illegible]一个窍门

皮亚杰：不是窍门，是方法。

布兰吉耶：方法也是形式。但天赋并不是方法可以达到的。[illegible]什么是天赋呢？

（沉默。相当长时间的沉默。）

皮亚杰：那是秘密。最神秘的秘密。

布兰吉耶：科学家做出这样的回答挺有趣的。

皮亚杰：不，这是有关心理学中最令人困惑的问题之一。每个试图解答这个问题的科学家都会碰壁，因为答案都不是很清楚。这不是有趣的回答，这是承认有缺口。

布兰吉耶：但总有一天我们会知道。

皮亚杰：希望如此。怎么不会呢？

布兰吉耶：这是否是您个人比较在乎的一个问题？

皮亚杰：哦，当然。我以前的一个同事，在美国的同事，名叫格鲁伯，他现在把所有的时间都用来研究科学家及天才思想的发生问题。他用达尔文来研究。这个问题复杂程度简直令人难以置信。达尔文走了[illegible]探索了二十年才发现自己二十年之前所提出的观点中隐藏着的逻辑。这是一个非常棘手的问题。

访谈十三 学生、大学——基础研究与应用研究

布兰吉耶：您与学生们的关系怎么样？

皮亚杰：他们通常都非常优秀。但是，自从学生运动发生以后，你永远都不知道会发生些什么。

布兰吉耶：从 1968 年 5 月以后？

皮亚杰：从 5 月以后。譬如，就考试方面，5 月份的考试进行得很平和。后来，每个学生都要写一份调查，给教授打印象分，他们评判我的考试……嗯，不太标准，但很聪明。学生不是在抗议，你懂的。

布兰吉耶：您认为理想的大学应该是怎样的？

皮亚杰：哦，应该要有各层次的研究，以及基于各研究的研讨会。

布兰吉耶：还要设一些起码的课程。

皮亚杰：是的。

布兰吉耶：那么，当您授课的时候，您是在做与自己的研究相关的事情？

皮亚杰：是这样的。通常我讲了二十分钟就会停下来，问一问大家有没有什么问题或不同意见。这种方法很管用。有些时候可能反应平平，但很多时候同学们都非常活跃，他们提出不同的意见，这很令人高兴。

布兰吉耶：您既是理论家也是实践者，因为您做实验。您大致上是怎样看待基础研究与应用研究之间的关系？

皮亚杰：我认为基础研究太经常被遗忘。

布兰吉耶：您的意思是拨给这方面的经费不够。

皮亚杰：不，是其他方面。基础研究相当重要；但从事应用研究的专家却不想去提高恰恰与其应用研究各阶段相关的理论基础研究。

布兰吉耶：因为基础研究是长期性的，而有决策权、管钱袋子的人只关注短期效应？

皮亚杰：没错。主要是基础研究所带来的实际应用完全无法预测；然而，如果你追求应用，致力于应用研究，就会造成问题上的限制，最终只会选择一些应用成效最小的问题。麦克斯韦(Maxwell)得出了对称方程组，他对技术应用的贡献比同时期只从事应用研究的人要多十倍。我们可以回想一下，麦克斯韦得出的所有电动力学方程组都是为了方程式本身的优雅，为了完成一个体系、概括这个体系等等……所有这些都只是一个纯粹的数学家出于对对称性的关注而做出的工作，从而最终导出了非凡理论，这是

在学科层面；在就技术应用而言，它包含所有的电力和技术——无线电，以及所有你能列举的种种！所有这些都源自麦克斯韦方程组！

布兰吉耶：您在普林斯顿待过一段时间，您与爱因斯坦碰过面

皮亚杰：哦，是的，我们也会面了。他的非凡之处在于他的心智……非常年轻，他几乎对任何事物都感兴趣，渴望聆听几乎任何领域的信息——比如，儿童心理学

布兰吉耶：他是否觉得这还挺有意思的？

皮亚杰：刚开始他觉得挺有意思；但当他理解了这些问题——我一说他就马上理解了——就立即看到了问题的全局。他会说："这就是你在寻求的东西。"

布兰吉耶：这速度……

皮亚杰：简直不可思议！他能立刻发现隐藏在背后的东西

布兰吉耶：他认为您工作中最有趣的问题是什么？

皮亚杰：有速度和时间的问题……他之前有向我推荐过这个问题；我们想知道儿童是否有速度的直觉在先；但当我再次在普林斯顿见到他时，最吸引他的是守恒问题

布兰吉耶：什么守恒问题？塑性黏土？

皮亚杰：特别是液体转移。将水倒入某种形状的玻璃杯中，然后再倒入另一形状的玻璃杯中，水量不变。他最感兴趣的是，人要经过怎样复杂的过程才能获得哪怕是最简单的一点知识。他会说："这比物理学还要复杂。"

布兰吉耶：奥本海默(Oppenheimer)呢？

皮亚杰：我也认识，但交流的时间更少了——他很忙。

布兰吉耶：您见到他是什么时候？

皮亚杰：差不多也是那个时候，[illegible]到[illegible]年之间……在普林斯顿研究中心，爱因斯坦也在那待过。

布兰吉耶：奥本海默一定因为那件事情而深受影响吧

皮亚杰：是的，出了这件麻烦事之后，他内心非常悲伤。

布兰吉耶：您觉得他们制造这个对吗？原子弹。

皮亚杰：当然不对。不对。奥本海默也确信这一点。

布兰吉耶：他们相信德国物理学家会制造原子弹，所以他们就造了

皮亚杰：是的，当然。所以，不然能怎么办呢？不管怎样，他们总归要制造的

布兰吉耶：您？

皮亚杰：纳粹造成了那么大的威胁……

访谈十四 新可能性(1976年6月)

人如何获得新知识，这可能是我研究的核心问题。

——让·皮亚杰

皮亚杰：目前，我们研究的是"新可能性"的开启——主体思考中产生的新想法是如何带来新可能性并开辟新的路径。

布兰吉耶：而又改变给定条件的？

皮亚杰：改变给定条件和所有其他的东西。改变自己的立场。

布兰吉耶：不过，主体是不是同样有可能是儿童，也有可能是学者？

皮亚杰：噢，这是科学史与智力形成过程的共同问题。对科学史而言，这是摸索，对儿童而言，也是同一回事，只不过是无意识的摸索……现在，我们做了很努力，并且发现了比我们最初预期要多得多的东西。我们相信之前对主体的界定不够。事实上，依照主体层次的不同，会存在巨大的差异。

布兰吉耶：儿童的层次？

皮亚杰：是的。首先，我来谈一下技术层面。我们设计的问题有：物体的组合；以各种可能的方式在木板上摆放三个方块；或是找出从A点到B点的所有可能的路径。比如，从一幢房子到一棵树。或者，将物体的一半放入纸箱内，仅只能看到上半部分，那么猜猜下半部分是什么，有哪些可能性等等。噢，令人难以置信的是，四五岁的幼童缺乏机动性，也十分缺乏"新的可能"。再如，让他们用三根小木条搭建一个三角形。他们首先会搭出顶点，然后想着开口闭合，但是底边的这根小木条太短了，他们需要做的只是稍微调整一下角度，将木条的位置移动几个毫米，就可以做成一个封闭的三角形了。他们想要做一个封闭的三角形，但却没有这个概念。这是一个例子。后来，大约在7岁时，儿童会先搭底边，并意识到所有三角形——等边三角形、等腰三角形和不等边三角形——都能搭建在同一条底边上。

布兰吉耶：所以，这就是一个丰富化的例子。

皮亚杰：有了很大的丰富。另外，那个被隐藏的物体下半部分是什么呢？年龄幼小的儿童说是与能看到的部分对称的东西。如果看到一个三角形，下面就还有一个三角形，如果是个半圆，那下面是另一个半圆，等等。但大约到了7岁的时候，他们会给出一些可能的变化。可喜的是，在几乎所有的这类研究实验中——这样的实验我们至少做了十几次——所有这些孩子在十一二岁的时候都立即发生了变化。比如，从A点到B

点的可能的路径，4岁的会画一条直线，就结束了。随着年龄的增长，他们会试图把事情复杂化等等。最早要等到7岁的时候，他们才会开始看到一些少量的变化，可以是直线、弧线，或曲折线。但当他们到大约11岁的时候……我想到一个小孩，当我们要他找出A与B之间的可能的路径的时候，他说的第一句话就是："为什么这样问呢？有无数条啊！你们要我怎么回答呢？"这是无限的。"无穷"从理解的角度看很满足……也就是作为一种描述或断定……在另一方面，从数量扩展的角度，它是扩充无限的。因此，从每个被试身上，你能根据年龄层次的不同，发现惊人的变化。

布兰吉耶：当他说"无限"的时候，他是指……

皮亚杰："无限"是我说的，他们直接说"这是无穷的"，或"有无数多少条我就能给你多少条"。而对于在木板上摆放骰子……一个骰子，也就是一个立方体，约7岁的儿童会做出同样的回答："这是无穷的：你可以用各种方式摆放。"有孩子问他："如果平面再小一点儿呢？如果，不是一个这么大的立方体，是一个小的立方体呢？"他会回答："这个是同一回事；但你就得用笔尖而不能再用手来摆放了。"因为在学小提琴，我刚提到的这个小孩还这样补充道："这和小提琴是一个道理：音符在一条按一定的距离被隔开，你也另一面可彼此间越来越近；但不管距离有多长，都会……"

布兰吉耶：总能将音符隔开。

皮亚杰：是的。这也是个无穷数。

布兰吉耶：我们是否可以在这两者——即心理的发生和科学史——之间找到相似之处，因为这是您特别关心的问题。

皮亚杰：是的，完全可以。在这两种情况中，我们发现：一方面都有一个问题的已知条件和问题情境，另一方面就是主体为解决问题而创建的程序。它是由已知的已知条件和问题的解决程序的组合。这是一般性的机制。它提出了一个大问题——特别是在对科学史的提出中的大问题就是：可能性是由先前决定了先前的事物当中，还是对新事物的真正创造？喏……

布兰吉耶：我能猜到您的答案。

皮亚杰：是的，答案是不言而喻的。但这已是被严格决定的，那就意味着存在着"存在"着一组可能性。但这组可能性是什么呢？第一，这并不是一个确定的集合……它有很强的机动性；因为这一组中的每一个可能性都包含着其他的可能性，所以你不知道这组合将如何发展。第二，如果你说是一有可能性的组合，这是自相矛盾的，就像是说一组所有可能性组合的集合一样，因为这一组可能性本身也只是可能性；那么如果它无限延伸下去的话，这一整个可能性的组合会是什么呢？第三，在依赖于程序的可能性中，我们有成功的程序，但也有错误的程序，而这些错误当然也会回归到可能性当中来。可能性是一组假设，而有些假设是错误的，有些是正确的。所以，这些错误，如果用构成论的语言来说……

布兰吉耶：您是如何处理它们的呢？

皮亚杰：有一个人对这一问题做过研究，其逻辑之严密令人钦佩，他就是伯特兰·罗素(Bertrand Russell)。罗素在其职业生涯早期是柏拉图主义者，他认为所有的逻辑数学观点都是以某种形式的先验永恒地存在着，而主体是通过自身之外的方式——概念——来获得这些观点，就与他通过感知来理解物理世界中的既定事实一样。那么应该如何来对待错误的观点呢？嗯，伟大的逻辑学家罗素这样回答："错误的观点是一直存在的，就像伟大的观点一样，都存在于可能性的大杂烩中。"他还补充道："就像有白玫瑰也有红玫瑰一样。"现在，他自己宣布放弃了这一荒谬的观点，但这向大家表明，可能性预成是不可能的：它的确是一种事物的生成，并且这一生成需要一定的努力。大概在四五岁的时候，会开始看到这点。

布兰吉耶：这一研究完成了吗？

皮亚杰：是的，完成了，但还没有一个主编辑。这周研讨会的来宾正对这一研究进行检验，他们来提供一些批评建议。

布兰吉耶：这将成为一本书的主题？

皮亚杰：哦，是的，当然。已经启动了。从这周日起，等研讨会一结束，我就会开始这项工作。

布兰吉耶：可能性——正如您所描述的——它是存在于主体的认识当中，而不是"预先决定于客体之中"，借用您的说法。

皮亚杰：我的观点是：物理的可能性，即与无生命物体相关的可能性，只存在于物理学家的头脑中：它是一个演绎的组合，是一个模型。物理学家个人将现实世界投射于这一模型当中；而现实世界也只有在这一状态下才能得到解释——嵌入一组可能的变化之中，这些可能的变化因必然的联系而紧密相连……

布兰吉耶：这是指物理学家还是儿童？

皮亚杰：物理学家；但不用说，对儿童也是一样。一些必然的因素除外，这些因素只在后期发生。但我认为——比如，在达朗贝尔(D'Alembert)著名的虚功原理中，系统在各虚功相互完全抵消的情况下处于平衡状态，也就是当物理学家所计算出的，系统可能的转换没有发生之时。如果系统处于平衡状态，那是因为所有的转换相互抵消了，其代数和为零。在这种情况下，虚功是物理学家的演绎，而客体本身是处于平衡状态；它是静止的，不动的。所以，对于客体，我会说它的可能性总是与主体对它的解释相关；而生物的可能性则提出了一个完全不同的问题。给出一个基因型或基因库，它包含一系列可能的表现型变异，这是基因型或基因库与环境相互作用的结果；这一组可能的变异构成了所谓的"基因型或基因库的反应规范"，即：某些变异能与基因系统相容，而其他的则不相容，且不能发生或不能发育。所以"反应规范"这个概念就是可能性，这时它是与有机体本身相关的。那么，为什么在讨论生物学时，我们将可能性放入有机体、放入生物客体中，而在讨论物理学的时候，我们又将可能性转移到主体上而不是客体上呢？我的回答是，有机体就是主体，它是思维主体的出发点……

布兰吉耶：它不像其他的客体……

皮亚杰：不，有机体有目标趋向，它具有物理系统所不具备的目的性，它也会运用程序来实现自己的目标；而且，当时机出现时，它是知识发生的出发点。从所有这些观点来看，即使在只有形态变异的情况下，有机体也是积极利用程序，以达到自身存活和繁殖等自身目标或内在目的的主体。

布兰吉耶：现在我们又回到了您的基本观点，也就是生物与知识之间没有缺口。

皮亚杰：当然。可能性源于有机体，但其结果是逻辑数学的。

布兰吉耶：所以，在这一研究结束之际——因为您们的研究已经接近尾声，是否有另一个研究主题似乎正在成形？

皮亚杰：怎么没有，当然有。现在我们正在研究必然性问题。必然性总是与可能性相连的。在你所处理的某一系统中，当它可能的变异是可推演并彼此间相互协调时，你就能在这些可能性中得出必然的联系。我们之所以研究必然性，下一季度我们就会开始这项工作。但当我们最初开始研究可能性时，我们遇到了之前从没有料到的现象，我们仍为这一现象的普遍性感到惊讶，就是"虚假必然性"(pseudo-necessities)这一错误观念。比如，儿童认为，所有的正方形都是正式放置的，如果将正方形的某个角朝下放置，它就不再是正方形，而是两个三角形……还有许许多多像这样的虚假必然性。或者，就拿我曾经询问过的一个小孩来说，我问他："为什么月亮只在晚上才发光，白天不发光呢？"他回答："这不是由月亮决定的。"所以，存在，在事实与标准之间，或在一般性法则与必然性法则或必然性关系之间存在着混淆，这些并不是同一回事。从可能性的角度来看，虚假必然性是极为有趣的，当然了，因为它是局限的来源。要开启新的可能性就是要将自身从虚假必然性中解放出来，并达到真正的变化。

布兰吉耶：所以，这是您的新领域。

皮亚杰：新领域是必然性的发展。

布兰吉耶：那在这之后呢——您还不清楚？

皮亚杰：我已经有了假设：虚假必然性现实最初是可能性、必然性和现实性之间尚未分化的时期；略往后，就出现了这三个模态的分化；最后，现实性就融合于这两极之中。每个真实的现象都是某个可能性的实现。另一方面，每一真实的现象都在一定程度上被嵌入可能的变化系统当中，与可能的变化有必然的联系，并在相应程度上成为必然，组成可演绎的模型。最终，现实既成为可能性又成为必然性……它或多或少成为可能性与必然性的交叉点或介入点。这就是我的假设。

布兰吉耶：那么在这之后？超出这些，我们是不是能够猜到您下一步的研究？

皮亚杰：嗯，我想我们最终还会研究认知调节的机制问题，或可能研究互反性的概念问题。

布兰吉耶：您要做一个选择？

皮亚杰：是呀，有好几个可能的研究项目。但我感到很满意，我可以每明年做一个

研究计划。

布兰吉耶：肯定要。我一直在想，您是否有过迷茫的时候，当在每项研究快结束时，您会看到自己面前摆着各种不同的研究主题。

皮亚杰：怎么会没有呢，有的，当然有。

布兰吉耶：那您是如何在这些主题中做出选择的呢？

皮亚杰：你可以选择最容易的那个，从最简单的主题做起。或者，选择从我们的整体的角度来看引发问题最多的主题——也就是拥有空白最多的主题。

布兰吉耶：可能我说的不一定正确，但是您征服一个又一个领域的方式在我看来似乎就像一组中国套盒：一整项研究及其结果会一起被纳入新的研究领域，成为新研究领域的一部分。

皮亚杰：嗯，那是我们的梦想。（沉默）他们指责我是……

布兰吉耶：他们指责您是什么？

皮亚杰：是经验主义者，说我有一个体系。他们一直提到皮亚杰的"体系"。我从来就没有什么体系。我将事物根据事实依次整合在一起。我总是带着新的问题去面对未知的领域，并将得到的结论加到我们已有的发现上。当然，那样会构成一个体系，但这个体系并不是鉴于新的研究预先建立的。远非如此。

布兰吉耶：它有连贯的次序，就像"套盒"一样。从根本上讲，您真是一个皮亚杰主义者。（大笑）

皮亚杰：我过去还不太是，但是现在开始是了。

结 语

皮亚杰在评价自身工作时这样写道：

我深信(或许只是我的幻想等等)，我绘制了一幅非常清晰的、综合的概略图(只有未来会告诉大家哪些是事实、哪些不过只是我自以为是的固执己见)，这幅图仍充满了空白，而要填补这些空白，就需要运用各种方式来区分各种关系，与此同时又不能改变系统的各条主线。

实验科学的历史在这方面充满了富有启发性的例子。当一个理论替代了另一个理论，给人的第一印象是新的理论与旧理论相矛盾，并推翻了旧的理论，然而，接下来的研究却出人意料地保留了旧理论的很多部分。我内心有一个抱负，人们最终会看到，反对我观点的假设与我的观点并不矛盾，它不过只是正常分化过程的结果。[《心理学档案》，第44卷，第1期(1976年6月)]

发生认识论

——在哥伦比亚大学的四次讲座

〔瑞士〕让·皮亚杰　著
傅统先　译
郭本禹　审校

发生认识论——在哥伦比亚大学的四次讲座

英文版　*Genetic Epistemology: A Series of Lectures at Columbia University*. New York, NY: Columbia University Press, 1970.

作　者　Jean Piaget

傅统先　译自英文

郭本禹　审校

内容提要

本书是皮亚杰于20世纪60年代末(1968)在美国哥伦比亚大学的一系列学术讲演的汇编，并于1970年在该校出版社出版。篇幅虽短，但它不失为一本可窥视发生认识论全貌的可读之文。

全书包括四讲。第一讲概述发生认识论的核心内容，即试图根据认识的历史、社会根源及其所依据的概念和运算的心理起源来解释认识，特别是解释科学知识。因此，科学知识处在持续的建构之中，认识发生的研究必须借助于心理学才能得到解决。皮亚杰把我们应该"严肃地对待心理学"视为发生认识论的第一原理，同时指出发生认识论的根本假设是，"在知识的逻辑的、理性的组织和相应的心理过程之间有一种平衡状态"。第二讲主要考察在儿童语言充分发展以前，就可在主体的动作协调中发现逻辑数学结构，两者之间有着逐步建构发展的心理运算发生的结构。第三讲阐述逻辑数学结构与语言之间的关系以及与感知、心理表象之间的关系。第四讲介绍了日内瓦学派进行的有关儿童速度和时间概念发生发展的经典实验，揭示这两个概念的阶段发展特征。最后，皮亚杰总结指出，发生认识论的中心问题是关于新事物(认识)的构造机制，其中反省抽象和自动调节是最具解释意义的两个因素。皮亚杰认为，揭示这一构造机制的奥秘，未来尚有很长的路要走。

李其维

发生认识论

——在哥伦比亚大学的四次讲座

编者按：本书是皮亚杰于20世纪60年代末(1968)在美国哥伦比亚大学的一系列学术讲演的汇编，并于1970年在该大学出版社印行。皮亚杰另有一卷本的《发生认识论导论》(1950年，巴黎，法兰西大学出版社)系统阐述发生认识论的研究范围和对象。在这一卷本的经典之作未有中文本问世之前，这篇由讲演汇集成的小册子，也不失为一篇可窥视发生认识论全貌的可读文献。另外，皮亚杰所著《心理学与认识论》(1970)及皮亚杰与贝丝(E. W. Beth)合著的《数学认识论与心理学》(1961)亦可供参考。

第 一 讲

发生认识论试图根据认识的历史、它的社会根源和它所依据的概念和运算的心理来源来解释认识，特别是解释科学知识。这些概念和运算大部分是从常识中抽出来的，因此，这些概念和运算的来源能够阐明它们对于较高阶段的知识的重要意义。但是发生认识论，只要有可能，也要考虑形式化的问题，特别是要考虑应用于平衡的思想结构和在某些情况下应用于思维发展中从一个阶段到另一阶段的转变的逻辑形式化的问题。

关于认识论的性质，我们所做的这种描述碰到了一个主要的问题，即如何对待认识论的传统哲学观点。在许多哲学家和认识论者看来，认识论是对当前此刻存在的知识的研究；它是为知识而分析知识，是在本身范围内，不管它的发展，而分析知识。在这些人看来，追溯观念的发展或运算的发展，这也许对历史学家或心理学家有兴趣，而不是认识论者所直接关心的。这是对我在此地所概述的发生认识论这门学科的主要反对意见。

但是在我看来，对于这种反对意见，我们能提出以下的答案。科学知识处在持续的进展之中，它每天都在变化。结果，我们不能说：一方面有认识的历史，另一方面它又有今天当前的状态，似乎它的当前状态是确定的，乃至是稳定不变的。知识的当前状态乃是历史中的一瞬间，好像过去的知识状态那样迅速地变化着，而且在许多情况下甚至变化得更快些。于是科学思想就不是某一顷刻的事情，它不是一种静止的情况，它是一个过程。特殊一点讲，它是一个持续不断构造和重新组织的过程。这一点几乎在所有科

学研究的支流中都是真实的。我们愿意引述一两个例子。

第一个几乎可被公认的例子是关于当代物理学领域的，或者，比较特殊地讲，是有关微观物理学的。在这门科学方面，知识状态经常地在发生变化，而且肯定在一年的过程中就有重要改变。这些变化在某一个作者的著作中也可能发生，但在他的一生的事业中对他的题材改变了看法。我们不妨以巴黎的路易斯·德·布罗格里(Louis de Broglie)作为一个特别的例子。几年前，德·布罗格里完全接受尼尔斯·玻尔(Niels Bohr)的非决定论的观点。他就在那个时候接受并相信了微观物理学中的非决定状态的存在，人们就不能发现决定的状态；非决定的状态仍是很深刻的存在，而且人们甚至能够提出理由来证实这种非决定状态的必然性。但是，后来发生了这样的情况，德的那个德·布罗格里改变了他的想法，以致现在他采取了一种十分相反的观点。因此，这是科学思想转变的一个例子，这种转变不是经过了连续几代人发生的，而是发生于一个有创造性的科学家的一生之中。

让我们从数学领域中举出另一个例子。几年以前，布尔巴基(Bourbaki)数学家小组试图把一切数学的基本结构分隔开来。他们确立了三种母结构：代数结构、有序结构和拓扑结构。这三个母结构就是数学的结构主义学派的基础，而且被视为一切其他数学结构所派生的基础。他们的这些有效的努力现在已经在一定程度上受到了破坏或者说至少是受到修改了，因为麦克·兰恩(M. Lane)和艾伦伯格(Eilenberg)发展了范畴的概念，即由多元素聚合起来的集合以及根据这些集合而定义了的函数的集合。结果，今天布尔巴基小组的一部分成员已经不再是纯粹的了，而不得不考虑更有成效的范畴概念。因此，这里又在科学思想的另一个更基本的领域内，有了一种迅速的变化。

让我们再重复一遍，我们不能说，一方面有科学思想的历史而另一方面又有今天的科学思想体系；只有一个在完全不断地转变，并在重新组织的过程。在我看来，这个事实意味着：在这些变化中历史的和心理的探索对于我们试图理解科学思想的性质是有用的。①

还有一些领域中根据心理学和社会学的因素我们能更好地理解当代科学观念的起源。在这方面，我们愿意举一两个例子。第一个例子是康托尔(Cantor)的集合论的发展。康托尔是根据一一对应的对应这样一个基本运算来发展他的理论的。具体说来，通过在整数系列和偶数系列之间建立一一对应的对应关系，我们所得到的数目既不是整数，

① 时常在哲学界中可能有一种意见是，认为心理发生论对于科学知识的有效性……有效性与[illegible]和证明的问题。如果我们接受了这个观点，那就等于说，科学知识本身作为一种事实，就根本是与认识论无关的。[illegible]只有在科学的现实关系中[illegible]规范。在我们看来，任何其他的态度都会导致把一个孤立的或学者个人的观点任意地强加在[illegible]之上，这一点是我们所要避免的。

也不是偶数，而是第一个超穷的基数，即aleph零①。就是一对一的对应关系的基本运算使康托尔能够超过有穷数的系统，而这个有穷数系列是到那时为止唯一在运用中的系列。现在，追问一下这种一对一的对应关系的运算是从哪里来的，是有意义的。康托尔并未发明这一对应关系的运算，这是就一个人发明一个完全崭新的构造这一意义而言的。他是在他自己的思维中发现了它；甚至在他转向数学很久以前，这种一对一的对应运算早就是他的心理装备②的一部分，因为极初步的社会学或心理学观察就揭示出来了一对一的对应是一个原始的运算。在所有一切早期社会中，它是经济交易的基础，而在年幼的儿童中，甚至在具体运算阶段之前，我们就发现它的根基了。接下来的问题是，这种一对一的对应的基本运算的性质是什么？这立即导致另一个有关问题，在一对一的对应和自然数这个概念的发展之间有什么关系呢？一对一的对应的运算流传很广，这是否有助于证明罗素（Russell）和怀特海（Whitehead）的主题，即数是诸等值类的类（所谓等值即指诸类里面的各个单元是一对一的对应）吗？或者说，实际的数，除了一对一的对应以外，还根据某些别的运算吗？这个问题我们将在以后做比较详细的研究。现在根据这一解明事例来说，如果认识了一个概念的心理学基础，已就蕴涵着对这个概念在认识论上的理解。在我们研究儿童中数的概念的发展时，我们就能看出，这个概念只是以等值类的类为根据，还是包含有其他的运算？

现在我愿意继续讲第二个例子，而且提出这样一个问题：爱因斯坦怎样能够对于远距离的同时性给予一个新的运算定义？他怎样能够批评牛顿关于普遍时间的概念而不会于在物理学中产生深刻的危机？当然，毫无疑问，他的批评是根据实验发现的，如迈克尔森-莫雷（Michaelson-Morley）的实验。虽然如此，如果对彼此远离的事件有同时发生的可能性所重新下的定义和我们的逻辑根本是冲突的，那么在物理学中就会出现很大的危机。我们势必在两种可能性中接受其一：要么是物理世界是不合乎理性的，要么是人的理性是软弱无能的，不能掌握外界的实在。但是事实上并没有发生过这种事情，并没有这种混乱的情况。有少数玄学家（我对在场的哲学家们表示歉意），如柏格森（Bergson）或马利坦（Maritain）等人，曾为物理学中的这种进展所吓倒，但就大多数玄学家而论，在科学家们中间，这并不是什么巨大的危机。为什么事实上它不是一种危机呢？因为同时性并不是一个原始的概念，甚至不是一个原始的知觉。以后我将进一步讨论这个题目，但是眼前我只想申述一下，我们的实验发现已经显示出来，人类并不是明确地感知到同时性的。如果我们看到两个以不同速度移动着的对象，而它们同时停止下来了，这时，我们并没有确切地感知到它们是同时停止的。同样，当儿童对于同时性没有确切观念的时候，他们并不脱离对象移动的速度去理解同时性的。那么，同时性

① Aleph是希伯来文第一个字母的读音。阿列夫零（Aleph零，即 $\aleph_0$）为自然数集合的势，记作 $\aleph_0$。——中译者注

② 装备（equipment）一词被N.维纳（N. Wiener）用来指心理的生理基础。——中译者注

就不是一个原始的直觉，它是一种智慧的构造。

远在爱因斯坦以前，庞加莱(Poincaré)在分析同时性这个概念及揭示其复杂性时，已经做了大量的工作。他的研究事实上使他几乎已经到达了发明相对论的边缘。现在如果我们阅读他关于这个题目的一些论文(顺便讲一句，从爱因斯坦后来著作的角度来看，这些论文就更加有趣了)，我们便知道，他的思想几乎完全是以心理学的论点为基础的。以后我将表明，时间的概念和同时性的概念都是以速度的概念为基础，而速度的概念乃是一种更为原始的直觉。因此，有各种各样的理由，包括心理学的理由，能够解释为什么相对论所带来的危机对物理学来讲并不是致命的。换言之，它是一种再适应，而且我们既可以在实验的和逻辑的基础上达到这种再适应，也可以找出心理学的途径去达到这种再适应。实际上，爱因斯坦本人也承认同心理学因素有关联，而且当我在1928年第一次有机会遇见他时，他曾向我建议，如果我能研究时间的概念，特别是同时性的概念在儿童中的来源，那将会是有益的。

以上所述可以暗示出，当我考虑知识的性质时，利用心理学上的数据可能是有所助益的。现在我想说，它不只是有所助益，而且是必不可少的。事实上，所有认识论者在他们的分析中都参照过心理学的因素，不过他们对心理学因素的参照大多数是思辨性质的，而不是以心理学的科学研究为根据的。我深信，所有的认识论提出了事实的问题，也提出了形式的问题，而且一旦遇到事实问题时，心理学的发现便是有用的了，必须加以考虑。对于心理学，很不幸的事情就是，每一个人都以为他自己是一个心理学家。在物理学或哲学领域内并没有这种情况，但是在心理学中确实存在这种不幸。结果，当认识论者需要考虑某些心理学方面时，他并不参考心理学的科学研究，也不去请教心理学家，而只凭自己的思考。他把一些观念和关系收集到自己的思想内，试图由自己去解决所产生的心理学问题。我愿意引述几个认识论上的例子，说明即使一些心理学发现初视之下似乎与讨论的问题无关，但这些心理学上的发现是能够和有关问题关联起来的。

我的第一个例子是关于逻辑实证主义学派(logical positivism)的。逻辑实证主义者在他们的认识论中从来不参考心理学，但是他们认定，逻辑实体和数学实体只是一些语言结构。这就是说，当我们进行逻辑或数理运算时，我们只是利用一般的句法、一般的语义学或莫里斯(Morris)所谓的一般性语用学，即一般性语言用法的规则。一般来讲，他们的主张是：逻辑的与数理的实体是从语言派生出来的。逻辑和数学只是一些特殊化了的语言结构。现在，在这里，这就与考查事实密切关联起来了。我们能够考查，在语言发展以前，儿童是否就有了逻辑的行为。我们能够发现，儿童动作的协调是否揭示出一种类的逻辑，是否揭示出一个序列系统，是否揭示出种种一对一的对应结构。如果在语言发展之前，我们在幼儿的动作协调中的确发现有逻辑结构，那么我们就不能说，这些逻辑结构是从语言中派生出来的。这是一个事实问题，不能用思辨，而只能用实验的方法及其客观发现去探索。

于是发生认识论的第一个原理就是严肃地对待心理学。严肃对待心理学的意思就是说，当发生一个有关心理事实的问题时，我们应该向心理学的科学研究请教，而不应试图通过自己的思辨去发明一个答案。

附带说一句，值得指出的是，在语言学本身的领域内，自从逻辑实证主义进入黄金时代以来，理论的地位已经颠倒过来了。布卢姆菲尔德(Bloomfield)在他的时代完全坚持逻辑实证主义者的观点——逻辑的语言学观点。但是目前，如你们所知道的，乔姆斯基(Chomsky)已经站在相反的立场了。乔姆斯基肯定，逻辑不是根据于和派生于语言，相反，语言是以逻辑为基础、以推理为基础的，而且他甚至认为这种推理是先天的。他主张推理是先天的，这也许走得太过了，这个问题又是需要参照事实、参照科学研究加以解决的。这是心理学领域内另一个需要决定的问题。在乔姆斯基今天所辩护的理性主义（根据这个理论，语言是根据于理性，而理性又被认为是人类天生的）和实证主义的语言学观点（根据这种观点，逻辑只是在语言学里面约定俗成的结果）之间还有一整套可能的答案以供选择，而要在这些答案中做出选择，就必须以事实为基础，即以心理学的科学研究为基础。这些问题是不能用思辨去解决的。

我不想给人们这样的印象，觉得发生认识论只是以心理学为基础的。反之，每当我们能够从事某种形式化的工作时，每当我们在思想发展过程中碰到某些业已完成的结构时，逻辑的形式化是绝对必要的；我们总是在逻辑学家和我们正在探讨的领域内的专家们的协助之下，努力使这种结构形式化。我们的假设是说，以心理学的形成为一方面和以形式化为另一方面，而在这两者之间存在着一种对应关系。但是即使我们承认形式化在认识论中的重要性，我们也明白，光有形式化本身也是不够的。我们正在指出，在一种领域内，要阐明某些认识论的问题，心理学的实验工作是必不可少的，但是甚至就形式化本身而论，仍然还有一些理由证明为什么形式化本身永远是不够的。我愿意来讨论三个理由。

第一个理由，不仅有一种逻辑，是有许多不同的逻辑。这就是说，没有任何单一的逻辑有足够的力量支持人们知识的整个构造。但是它也意味着，当所有不同的逻辑结合在一起，它们彼此间又不够充分地连贯一致，以至于不能用来作为人们知识的基础。于是任何一个单一的逻辑力量太薄弱，而把所有的逻辑结合在一起又太复杂了，以至于不能使逻辑为知识奠定一个单一的价值基础。这是第一个理由，证明为什么单有形式化是不够的。

第二个理由是在哥德尔(Godel)定理中发现的。形式化是有限度的，这是事实。任何连贯一致的系统即使丰富得足够包含初等算术，也不能证明它自己内部是连贯一致的。因此，便发生了下列的一些问题：逻辑是某些事物的一种形式化，一种公理化，但到底是哪些事物的形式化、公理化呢？逻辑的形式化是什么呢？这是一个重大的问题。这里甚至还有两个问题。任何公理系统一开始就包含着一些不可演证的命题或公理，而其他的命题则能从这些公理演证明白，这种公理系统也包含有不可定义的、根本的概

念，而其他的概念则是根据这些根本概念来定义的。那么，就逻辑自身，在这些不可自明的公理和不可定义的概念下面的又是什么呢？这是逻辑中的结构论的问题。而且这个问题表明以形式化作为根本的基础是不恰当的。它表明既要考虑公理化的逻辑系统，又得考虑思想本身的必要性，因为逻辑系统的存在发展而且仍然常有自己性质的这一事实，正是来源于人类的思想。

形式化不够的第二个理由是：认识论开始解释知识时是按照它在科学领域内的实际情况解释的，而这类知识事实上并不只有形式的方面，还有其他的方面与此有联系的。我愿意引用我的一位逻辑学朋友、已故的E. W. 贝斯的例子。他曾到处批评一般的心理学并且反对把心理学的观察引入认识论的领域。因此，他也讨厌我的著作，因为我的著作是以心理学为基础的。虽然如此，由于学术好奇的关系，贝斯参加了一次我们的关于发生认识论的讨论会，并且仔细地考查了我们所关心的这些问题。在这次讨论会后，尽管他害怕心理学家们，但他同意和我合写一本我们称为《数学认识论与心理学》的著作。这本书是用法文书写的，后来翻译成英文。他在本书的结论中写了下面几句话：“认识论的问题是要解释真正的人类思想是怎样能够产生科学知识的。为了做到这点，我们就必须在逻辑和心理学之间建立一种协调关系。”这个声明并不意味心理学应该直接干预逻辑——这当然是不真实的——但是它却主张，在认识论中对逻辑和心理学两者都应加以考虑，因为讨论人类知识的形式的和经验的这两方面都是重要的。

总之，发生认识论既研究知识的意义，也研究它的形成。我们可以用下列的表述来陈述我们的问题：人类心理是用什么手段从一个比较不足的知识状态转向一个较高的知识状态的呢？决定什么是较低水平的或不很恰当的知识和什么是较高水平的知识，当然有其形式的和规范的方面。决定一定的知识状态是否高于另一知识状态，并不是心理学家的事情，这是由逻辑学家或某一科学领域内的专家们所决定的事。例如，在物理学的领域内，要由物理学家去决定某一理论是否比另一理论有所进步。从心理科学的观点来看，从发生认识论者的观点看来，我们的问题是解释一个较低的知识阶段是怎样过渡到被判断为较高的阶段的。这种过渡的性质是一个事实问题。这种过渡是历史性的或心理学性质的或者有时甚至是生物学性质的。这一点我将试图在以后加以说明。

发生认识论的根本假设是：在知识的逻辑化、理性的组织和相应的心理形成过程之间有一种平行状态。好，现在，如果这就是我们的假设，那么我们的研究领域是什么呢？当然，最有成果、最显明的研究领域乃是重建人类的历史——人类思想史。不幸，我们对于尼安德特人①的心理或泰亚尔·德·夏尔丹（Teilhard de Chardin）②的“北京人”的心理还没有很好的知识。既然我们还没有研究生物发生这个领域，我们就将像生物学家一样行事，转向个体发生学。概念在个体中的发生是我们最容易研究的。我们所有的人周围

① 尼安德特人（Neanderthal man）是旧石器时代中期的“古人”。——中译者注

② 天主教神甫，曾在我国进行地质学和古生物学研究。——中译者注

都有儿童。在儿童身上，我们有最好的机会去研究逻辑知识、数理知识、物理知识等方面的发展。这些东西，我们将在后面研讨。

关于这个研究领域的导言，就讲这些。现在我想转向某些专题并从研究儿童逻辑结构的发展开始。开始时我将在思想的两个不同而又互相补充的方面加以区别——一个是形象的方面，而另一个我称为运算的方面。形象方面被认为是模仿瞬间的和静止的状态。在认识领域内，形象的机能首先是知觉、模仿和心理影像，事实上即内化的模仿。思想的运算方面并不研究状态，而是研究从一种状态到另一状态的转化。例如，它包括转化对象或状态的动作本身；它也包括智慧的运算，这种智慧运算实质上就是转化的体系。它们是动作，而这些动作是可以和其他动作互相比较的，可以逆转的，即它们能够同在两个方向进行。这就是说，动作A的结果能够被另一动作B（A的反演）所排除。A同B的结合将导致同一性的运算，而不改变其状态；而且它是能够内化的；这些动作能够通过表象而不通过实际动作进行。形象的方面是从属于运算方面的。任何一种状态只能理解为某一转化的结果或另一转化的出发点。换言之，按照我的思维方式，思想的根本方面是它的运算方面，不是它的形象方面。

用另一种方式来表达同一观念，我认为：人的知识本质上是能动的，认识就是把现实同化于一些转化系统。认识就是转化现实，从而理解某一状态是如何产生的。由于这个观点，我发现自己是对立于把知识当作实体的摹本、一种被动摹本的观点的。实际上，这种把知识当作实体的摹本的观念是以一种恶性循环为根据的：为了制造一个摹本，我们就得去认识我们所摹写的模型，但是按照这种认识论的看法，我们认识模型的唯一方法就是去摹写它，于是我们便陷于循环之中了，永不能知道我们摹写的摹本是否像那个模型。按照我的思想方法，认识一个客体并不意味着去描摹它——而意味着作用于它。这意味着构造转化系统，而这些转化系统能作用于这个客体或与其一起实现。认识现实意味着构造着转化系统，而这些转化系统多多少少恰当地对应于现实。这些转化系统在一定程度上与现实的转化是同构的（isomorphic）。构成知识的转化结构并不是现实中的一些转化的摹本，它们仅只是一些可能的同构的模型，而经验会使我们能够从中做选择。于是，知识就是一种转化系统，它逐渐变得更加恰当。

大家都同意，逻辑数理的结构是抽象的，而物理的知识——根据一般经验的知识——是具体的。但是让我们问问逻辑数理的知识是从什么抽象而来的。有两种可能性。第一种可能性是：当我们对于客体有所作用时，我们的知识就从客体本身派生出来了。这是一般经验论的观点，而且在实际的或经验的知识方面，这个观点大部分是有效的。但是还有第二种可能性：当我们对于客体正在施加作用时，我们也会考虑到这种动作本身，也可以说，会考虑到运算，因为转化工作能够在心里进行。根据这个假设，抽象不是从受到作用的客体中抽取出来，而是从这种动作本身抽取出来的。在我看来，这就是逻辑的和数理的抽象的基础。

在包括物理知识的情况中，抽象是从客体本身抽取出来的。例如，儿童能够在他了

里举起物件并且知道它们有不同的重量——大的东西通常比小的东西重些，但有时小的东西比大的东西重些。所有这一切也是从经验中发现的，而他的知识是从物体本身抽绎出来的。但是我也愿意提出一个例子说明有一种情况和上面的情况是同样必然的，在这种情况下，知识是从动作，从动作的协调，而不是从物件抽绎出来的。这个例子，即我们曾对许多儿童相当彻底进行过研究的一个例子，它原是一位数学家朋友提示给我的，他曾引用这个例子作为他对数学发生兴趣的出发点。当他是一个儿童时，有一天他在数鹅卵石，他把它们排成一行，从左边数到右边，他得到10。然后，他为了好玩，又从右边数到左边，看他将得到什么数目，他很奇怪他又得到了10。他又把这些鹅卵石排列成一个圆圈，结果又是10。他从另一方向，围着这个圆圈数，他又得到10。而且不管他把这些鹅卵石排成什么形状，当他数它们时，数目总是10。在这里他发现了数学中的所谓交换性，即总数与秩序无关。但是他是怎样发现这一点的呢？这种交换性是这些鹅卵石的本性吗？不错，似乎鹅卵石让他可以按照各种不同的方式排列它们，而对于水滴，他就不能这样做。因此，从这个意义来讲，他的知识有其物理的方面。但是秩序并不在鹅卵石之中，而是他这个主体，把鹅卵石排列成行，然后又排成圆圈的。此外，总数也不在这些鹅卵石本身之中，而是主体把它们联结起来的。这位未来的数学家那一天所发现的知识便不是从鹅卵石的物理性质中抽绎出来的，而是从主体作用于鹅卵石的动作中抽绎出来的。这种知识，我们称为逻辑数理的知识，而不是物理的知识。

从客体中抽绎出来的这种类型的抽象，我们将称为简单的抽象，而第二种类型我们将称为反省抽象(reflective abstraction)，我们是从双重意义上使用这个名词。在这里，"反省的"一词除它在物理学中所具有的意义外，在心理学领域内至少还有两个意义。在物理学中，"反射"是指一条光线从一个表面反射到另一表面的这种现象。按照心理学里面的第一个意义，"反省的"抽象是从一个等级转移到另一个等级(如，从动作阶段转移于运算阶段)。按照心理学里面的第二个意义，反省的抽象是指反复思考的心理过程，即在思维运算阶段发生了重新组织的活动。

现在我愿意在两类动作之间加以区别。一方面有个别的动作如掷、推、触、揉。这些个别动作产生于从对象中做出抽象的大部分时间。这是我在上面所说的那种抽象的简单类型。然而，反省抽象却不是根据个别的动作，而是根据许多协调的动作。动作能够在各种不同的方式中加以协调。例如，能够把它们联合在一起，我们称之为相加性协调。或者把它们按照时间顺序先后排列起来，我们称之为有序的或序列的协调。例如，当某些动作是达到一个目标的必要手段时，在我们把动作组织起来去达到这个目标的过程中，便有一个先、一个后。另一种类型的动作协调是在两个行动之间建立对应的关系。第四种形式是在许多动作中建立的交叉点。所有这些协调形式在逻辑结构中都有其对应的平行物，而且照我看来，当这些形式以后在思维活动中发展时，在动作阶段的

1 "反射的"和"反省的"在英文是同一个词，都是同样的写法，即 reflective。——中译者注

这种协调便是逻辑结构的基础。事实上，我们的假设是这样的：逻辑思维的根源不单是在语言中发现的，即使语言的协调是重要的，而更一般的是在作为反省抽象基础的动作协调中发现的。说得完备些，我们可以补充说，在单个的动作和协调的动作之间的区别自然是一种逐渐发生的区别，而不是一种突然中断的区别。**甚至推、触、搓也是由一些较小的细致动作所组成的一种简单类型的组织。**

这只是回溯分析的开始，这种分析还能进一步做下去。像在发展心理学中一样，在发生认识论中永远没有一个绝对的开端。我们永远不能回溯到这一点上，在这里我们能说，"这里就是逻辑结构的开端。"一旦我们开始讲到一般的行动协调时，我们就会觉察到，当然，还可以更进一步追溯到生物学领域里面去。我们可以立即进入神经系统和神经元网络内部协调的领域〔如麦卡洛克(McCulloch)和皮茨(Pitts)所讨论的内容〕。然后如果我们再寻找这些科学家们所讨论的神经系统的逻辑根源，我们就要做进一步的了解。我们会发现更基本的有机协调。当我们再进一步进入比较生物学领域时，我们就到处发现具有依次包含的对应关系的结构。我不想进入生物学，我只想把这种回溯分析追踪到它在心理学领域内的开端，而且再一次强调人类逻辑的和数理的结构的形成不能单用语言去解释，而是在一般的动作协调中有其根源的。

第二讲

我已经试图说明了逻辑的和数理的结构，即使在语言发展之前就已经在动作的协调中发现了。现在我想考察这些动作的协调是怎样变成心理运算的，而这些运算又是怎样形成结构的。我将开始用四个特征来定义我所谓的运算。

第一，一个运算是一种能够内化的动作，就是说，它能在思想中进行，如同在物质上进行一样。第二，它是一种可逆的动作，就是说，它能向一个方向进行，也能向相反方向进行。但并非所有动作都是如此。如果我从头到尾吸板烟，我们不能把这个动作逆转过来，只得重新再去吸同一堆烟丝；如果我还要再抽，我就得重新用新烟丝装满烟斗。另一方面，加法就是一个运算的例子。我能把一加一变成二，也能用二减去一得一。减法就是加法的逆转——只是在另一个方向进行同样的运算。在这一点上，我还要区别各种类型的可逆性。一种是反演的或否定的可逆性，例如 $+A-A=0$，或 $+1-1=0$。另一种是互换的可逆性。这不是否定，而只是秩序的互相交换，例如 $A=B$，它的互换也是真实的，$B=A$。第三，它总是假定有某种守恒性、某种不变因素的。既然它是一种动作，它当然是一个转化过程，但是这种转化过程并不立即把所有的东西都转化了，因为这样就不会有可逆性了。例如，算术中的加法，我们能够转化我们结合某些部分的方式，如 $5+1$，或 $4+2$，或 $3+3$，但其总数却是不变的。第四，运算并不是单独存在的。所有的运算都是和一个运算系统，或和我们所谓的**整体结构**关联着的。现在我来为我

所意指的结构下一个定义。

第一，一个结构是一个整体；它是在一些规则支配下的系统，这些规则是适用于这个系统全体而不是仅适用于这个系统的某一个或另一个元素的。整数系统就是一种结构的一个例子，因为这里有些规则可适用于这个系列全体。在一系列的整数中能够发现许多不同的数学结构。例如，有一种结构叫做加法群。加法中的结合律、交换律、传递律和闭合律在这个整数系列以内都是有效的。这些规则的第二个特征是：它们都是转化的规则；它们不是静止的。在整数的加法中，我们能够在一个数目上加上某些数目，就转化成为另一个数目。第三个特征是：一个结构是自动调节的；即为了运行这些转化的规则，我们无须超出这个系统之外去寻求外在的元素。同样，一旦运用了转化的规律之后，其结果并不生成于这个系统之外。再以加法群为例，当我们在某一数目上加上另一数目时，我们不必到整数系列之外去寻求任何不在这一系列以内的元素。而且当我们一旦把两个整数加在一起时，结果仍然在这个系列以内。我们也能把这种情况称为闭合。但这并不是说，作为一个整体的结构不能和另外一个结构或其他作为整体的结构关联起来。任何结构都能够是一个较大的系统中的从属结构(或子结构)。很容易明确，整数是一个包括有分数的较大的系统的一部分。

现在我想先来考察一下布尔巴基派数学家们的三个母结构并提出这一问题：这些母结构是对应于自然界和心理学方面的某些东西，还是仅只通过公理化的一种自成的数理的发明呢？②

如你们早已经知道的，这些布尔巴基派数学家的目的是在各种数学分支中发现同构的结构。在此以前，这些分支，例如数论、微积分、几何学和拓扑学都在一定程度上分开而且互不相关的。布尔巴基学派打算要寻求存在这些分支内容所共有的形式或结构。他们的程序是一种归纳分析，从每一分支内每一结构开始，把它还原到它最基本的形式。在这里面没有一点先验的东西，它是就数学的现状进行一种归纳的探索和考察的结果。这种探索造成了三种互不相同的独立的结构。在这些结构中使每一结构进行分化或把两个或更多的结构结合起来，便能生成其他的结构。因此，这些结构被称为母结构。现在认识论的基本问题就是要问：这些结构像自然数那样的自然吗？或者它们完全是人为的，仅是理论化和公理化的结果呢？为了试图解决这个问题，我们不妨比较详细地看一看这三个母结构。

第一类是布尔巴基学派所谓的代数结构。这种结构的原型是数学中群的概念。有

① 在这里，读者可以问，"结构"是不是现实中客观的存在，或者仅是为我们分析现实而存在的工具？这个问题是一个更普遍的问题——关系是否客观地独立的存在——的一个特殊事例。我们的答案是：如果不首先假定关系的存在，我们就几乎不可能理解和确定我们的知识的有效性。但是这个答案蕴涵着："存在"这一字眼必须被认为具有多种意义的复杂性。

② 在这里我们将不分析这个问题，但业已提及的"范畴"这个比较普遍的概念同样有一个心理方面的对应物。有兴趣的读者可以阅读"认识论与概然心理"，见《发生认识论研究》第23卷，1968)

各种代数学群；如几何学中的位移群；我们已讲过的在一系列整数中的加法群以及其他方面的许多群。代数结构的特征是它们的可逆性，即如我们上述那种意义上的反演。这是用下面的方式表述出来的：$P \cdot P^{-1} = 0$，读为："运算P乘以其反演运算P^{-1}等于0。"①

第二类结构是有序结构。这种结构应用于关系方面，而代数结构主要是应用于类和数方面。有序结构的原型是格，有序结构的可逆性特征的形式是互换性、互反性。如果我们考察一下命题逻辑，就能发现序列关系的这种互换性。在命题逻辑里的一种结构中"P和Q"是转化的低限，而"P或Q"则是高限。"P和Q"（合取）先于"P或Q"（析取）。但是整个关系能够逆转过来表述。我们可以说，"P或Q"，是继"P和Q"之后的，这和我们说，"P和Q"是先于"P或Q"，是一样容易的。这就是我所谓的互换、互反的这种可逆性的形式。它和反演或否定完全不是一回事。这里没有否定任何东西。

第三类的结构是拓扑结构，它是以邻近、连续、接近极限这类概念为基础的结构。这不仅适用于几何学，而且也适用于许多其他数学领域。这三种类型的结构看起来十分抽象，但在年龄小到六、七岁的儿童的思想中我们却发现了类似这三种类型的结构。我想在这里讨论它们。然而，在讨论它们之前，我要讲一个小故事，试图表明，在这种母结构和儿童的运算结构之间我所主张的一种平行关系并不是完全人为做作的。

若干年前，我曾在巴黎郊外出席过一次名叫"心理结构与数理结构"的会议。会议召集了许多心理学者和数学家共同讨论这些问题。当时我对于数学的无知更甚于我今天所承认的程度。另一方面，代表布尔巴基学派的数学家丢当内（Dieudonne）对于任何与心理学有关的东西都是完全不信任的。在他的讲话中，丢当内描述了这三种母结构。然后在我的讲话中，描述了我在儿童思维中所发现的结构。我们两人都大为惊奇，我们发现在这三种数理结构和儿童的运算思维中的三种结构之间有一种十分直接的关系。当然，我们彼此给予了对方深刻的印象，而且丢当内甚至对我说："我这是第一次严肃地对待心理学。这也许是最后的一次，但无论如何，它确是第一次。"

在儿童的思维中，代数结构十分普遍，但在类的逻辑——在分类的逻辑——中最多。我将从简单的分类运算中提出我的例子。不过这种简单的分类运算是把许多对象根据它们的类似点分成若干小堆，它不是根据许多不同的数量同时进行各种分类的那种比较复杂的程序。儿童在七、八岁就能够在我所谓运算的方面进行分类。但是在前运算阶段，就有各种比较原始的分类尝试。如果我们让4、5岁儿童看各种不同的剪裁形状——像圆形、四方形和三角形这类简单的几何图形，他们就能根据形状把它们分别放在一起。年龄最小的儿童将进行我所谓的形象分类，即他们将所有的圆形摆成一个小的图案，把所有的四方形摆成另外一个小图案，而这种图案乃是分类的重要部分。他们

① 通常把代数结构定义为一个集合，与等值关系一样根据这一集合来定义，这样的定义就导致和我们在这里使用的定义有相同的特性。具体地讲，每一个等值关系的理论都导致一个类论。

将以为，如果图案样式改变了，分类也就改变了。

稍大一点的儿童将放弃这种图形的方式，而是把形状相同的对象放在一起。但是，儿童虽然能够进行这种分类，他还不能理解子类的包含关系。从这个意义讲，他的分类能力还是前运算阶段的。他也许能够在较小的子类中在数量上进行比较，但他还不能推论，例如总类比组成它的一个部分子类必然同等大或较大些。这个年龄的儿童将同意，凡鸭子都是鸟类，但并非所有的鸟类都是鸭。但是如果你问他，在树林外面是鸭子多，还是鸟类多，他将回答说："我不知道，因为我从未数过。"这种类的包含关系产生了分类的运算结构。事实上，这种运算结构就类似数学家的代数结构。类的包含结构采取下面的形式：鸭子加鸭子以外的其他鸟类构成了鸟类；鸟类加鸟类以外的其他动物就形成了动物类，等等。或者，用另外的措词来讲，$A+A'=B$，$B+B'=C$，等等。显然可见，这种关系很容易反演过来。鸟类就是从所有的动物中减去鸟类以外的动物所进行的结果。这就是我们上面讲过的通过否定的可逆性，$A-A=0$。这并不完全是个群。如我们所知，这里有反演，而且还有冗余的重复，$A+A=A$。鸟加上更多的鸟等于鸟。这也就意味着，在这种结构中没有分配性。如果我写出$A+A-A$，括号的位置不同便产生一个不同的结果：$(A+A)-A=0$，而$A+(A-A)=A$。所以它不是一个完全的群，而是我称谓的一个群集。它是一个类似代数的结构。

同样，在儿童思维中，有一种非常重要的有序结构，同分类结构一样重要。一个十分简单的例子就是系列化的结构。我们给儿童以下这个问题。首先把一组长短不一的小木棒放在他们面前，木棒的长短的差别很小，因此，必须仔细比较才能看出这些差别，这一点在知觉上是不容易的。有些木棒长短的差别是在[illegible]英寸之间，共有10根这样的木棒，最短的约2寸长。然后，我们要儿童按照从最小的到最大的顺序排列起来。前运算阶段的儿童在答复这个问题时没有表示出任何结构观念（按照我们所描述的那种有序结构），即他们拿一根大的和一根小的，然后再拿另一根大的和另一根小的，而在各对木棒中间没有进行任何协调工作；或者他们一次拿三根木棒，一根小的、一根中等的、一根大的，组成几个三根木棒一套的形式。但是他们并没有进行协调工作，把这些木棒排列起来成为一个系列。稍大的儿童在前运算阶段末期已经成功地把这些小木棒排列成为一个系列，但这是通过尝试与错误的方法成功的，他们没有任何系统的探索方式。对比起来，七岁左右的儿童就用完全不同的方法来解决这个问题。这完全是一种系统的探索方式。他们首先找到最小的一根木棒，然后在剩余下来的木棒中再找出最小的一根，这样继续找下去，直到完成一个完整的结构、一个完整的系列。这里所蕴涵的可逆性乃是一种互换的可逆性。当儿童在剩余下的所有木棒中寻找最小的木棒时，他同时也理解到，这根最小的木棒大于他以前所选出的所有那些木棒，而小于所有剩余下来的木棒。在这里他同时考虑到"较大的"关系和"较小的"关系。

关于这种结构的运算性质甚至还有更为令人信服的证据，即儿童那时已能根据传递性进行推理的这个事实。我们拿两根木棒给一个儿童看，A根小于B根。然后，我

后把A藏起来，把B和较大的一根木棒C给他看。然后我们问他怎样把A和C加以比较。前运算阶段的儿童会说，他们不知道，因为他们没有把A和C放在一起看过，他们不能比较它们。另一方面，运算阶段的儿童便系统地把这些木棒加以系列化，立即就回答说，C大于A，因为C大于B，而B大于A。按照逻辑家的看法，系列化就是把不对称的、传递的关系集合起来。在这里我们很清楚地看到：这里不对称的关系和转移性在年幼儿童的思维中已经协调地发展起来了。此外，在这里，结构的可逆性是互换的不是否定，这一点十分清楚。这种可逆性是属于下面的这一种：A小于B，这意味着，B大于A，这并不是一种否定，而所说的是一种互换关系。

按照布尔巴基派的数学家的看法，第三类的结构是拓扑结构。这种结构出现于儿童的思维中的问题和一个很有趣的问题联系着。在几何学的发展史中，第一种形式上的类型是早期希腊人欧几里得的米制尺度的几何，其次便是投影几何，这种投影几何首先为希腊人所创始，至17世纪才达到它全面的发展。更晚一些便是拓扑几何，发展于19世纪。另一方面，当我们考察一下这一类几何上的理论关系时，我们发现，最原始的类型乃是拓扑学，而欧几里得几何和投影几何都能从拓扑几何中派生出来。换言之，拓扑学是另外两种类型的几何学的共同根源。那么，在儿童思维的发展中，几何是遵循历史顺序还是遵循理论顺序的呢？这是一个有趣的问题。说得明确些，我们将发现，是欧几里得的直觉和运算是先形成的，拓扑直觉与运算后来才形成的？或者我们将发现，这种关系是倒过来的呢？事实上，我们所发现的是，首先的直觉是在拓扑学方面的。第一次的运算也是划分空间，在空间上安排顺序，十分类似拓扑运算而不类似欧几里得的或丈量尺度的运算。

我想已举几个在前运算阶段存在的拓扑直觉的例子。如比奈已显示的，前运算阶段的儿童当然能够区别各种欧几里得的形式——区别圆形不同于长方形、三角形等。他们在4岁左右就能按照他的标准这样做。但是让我们看一看在这个年龄以前他们做了一些什么。如果我们给他们看一个圆形，并要他们在自己的图画中来描摹这个图形，他们就会多多少少地画出一个闭合的圆形。如果我们给他们看一个正方形，并要他们描摹它，他们又会画成一个多多少少封闭的图形。如果我们再给他们看一个三角形，他们又将画成一个几乎同样的图形。他们画成的这些形象实际上是不可区别的。但是另一方面，如果我们要他们画一个十字形，描摹一个十字形，他们所画的形状和一个封闭的图形就完全不同了。他们将画一个开口的图形，多少像一个十字形的或互相接触的两条直线。于是一般来讲，在这些图画中，我们看出，儿童并没有根据不同的欧几里得形状来保持欧几里得的形状区别，但是他们却保持了拓扑学上的区别，封闭的形状画成封闭的，开口的形状画成开口的。

从知觉上讲，儿童当然认识欧几里得形状的区别，但当他们再现这些形状时，看来并没有做出这种区别。人们也许认为，这只是一个关于肌肉控制的问题，儿童还不能画出正方形。但是我们可以对他们提出另一个问题，在这里仅仅只需要同样的肌肉控制。

我们可以给他们三个不同的图形，在这三个图形中都有一个大圆圈和一个小圆圈，但是在第一个图形中小圆圈在大圆圈里面，在第二个图形中小圆圈在大圆圈外边，而在第三个图形中小圆圈在大圆圈的边缘上，一半在里面、一半在外边。3岁的儿童还不会画一个不同于圆形的正方形，但是他们却正确地描摹出这些图形，至少保留了在内、在外、在边缘这样的关系。有些儿童甚至发现了能够描述第三个图形。例如，他们说：小圆圈一半在外边。这就是说，他们看得出它不在里面，也不在外边，而在边缘上。这些都是拓扑学的关系。

有些作者主张，在直线图形和曲线图形之间的区别和在内、在外、在边缘之间的区别是同样原始的。当然，在直线图形和曲线图形之间没有拓扑学方面的区别，它们只是欧几里得几何里面的区别。为了答复这些作者们，我愿意引述两位蒙特利尔的心理学家莫尼克·勒洛道（Monique Laurendeau）和阿德里安·皮纳德（Adrien Pinard）的研究。他们重复了所有我们关于几何学和空间表象的研究，每个年龄选择了50个被试，对每一个被试都进行了所有的实验，这一点是我们从未做过的。他们对每个儿童的行为，在质量和统计两方面进行了非常透彻的分析。他们利用了古特曼（Guttman）发展的序列统计学。他们的分析揭示，有时儿童的确似乎在区别直线图形和曲线图形，但是在每一事例中他们实际上都是利用拓扑关系做出这种区别的。这就是说，这些图形既在直线或曲线这种欧几里得关系方面，也在拓扑关系方面都不相同，但儿童是根据图形的拓扑特点做出判断的。

以上我试图证明，这三种数理上的母结构在个人思维发展中有其自然的根源。现在我愿意揭示，在儿童思维中其他的结构怎样能够从两种或更多的基本结构的结合中发展出来。上面我曾指出，这就是存在于不同的数学分支中多种多样数理结构的根源。我将在心理学中采取的例子是数的概念，而这个概念并不只以三个母结构之一为基础，而是以两个这种原始结构的结合为基础的。

我曾经讲过康托尔在构造超限数时所使用的运算，即一对一的对应的运算。现在让我们开始考察一下这种运算是怎样在儿童思维中发展的。我们进行过下面的实验：在儿童面前排列有8个红色筹码，然后给他们一堆蓝色筹码，并且要他们按照红色筹码的数目拿出同样数目的蓝色筹码。在很早的阶段，儿童把蓝色筹码排列的和红色筹码的排列一样长，而不注意蓝色筹码实际上和红色筹码的数目是否相同。另一个略微复杂点的行为，就是根据一对一的对应关系进行运算，即把一个蓝色筹码直接放在一个红色筹码的下面。但这是我所谓光学上的对应，因为儿童会认为，这种一对一的对应是依靠每一红色筹码和每一蓝色筹码之间紧密的空间关系。如果我们改变一下空间上的安排而没有增减任何筹码，我们只是把这其中一排筹码隔得开一些，或挤得紧一些，儿童就会说，现在这些东西已经改变了，蓝色筹码再也不同红色筹码一样多了。如果我们数一排，有8个筹码，于是问他，隔得开一点的另一排有多少，他将回答说："一定是9个或10个。"即使当他数一数这两排东西，在较短的一排是8个，较长的一排也是8个时，他

会说："不错，这一排是八个，那一排也是八个，但那一排的东西仍是多一些；那一排长些。"最后，这种一对一的对应变成了运算性质的了，而且到这时候，对于数目才有一种守恒性，这就是说，仅在空间安排改变，数目是不改变的。在这个事例中，当儿童一旦在蓝色筹码和红色筹码之间建立了一对一的对应关系时，不管我们怎样改变形状，儿童就不计算，也不用力思考，便会说，由于一开始已经建立了一对一的对应关系，数目必然仍是相同的。于是一对一的对应看来乃是数这个概念的基础。

这立刻使我想到罗素和怀特海的著作《数学原理》。在这里他们把数定义为许多等值的类的类，而"等值"的意思是指通过一对一的对应所建立的数量上的相等。例如，我们有一个包括三个人的类，有一个包括三棵树的类，又有一个包括三个苹果的类，而这三个类都有一个共同点，即这个数目三。罗素和怀特海就是从这个意义来表述数是许多等值类的类。关于数概念基础的这种看法看来是有道理的，如我刚才所说，因为事实上数看来是从一对一的对应中演化出来的。但是有两种不同类型的一对一的对应，而检查一下罗素和怀特海所使用的是哪一类型的对应，这一点在我们看来是重要的。

一方面，根据元素的质量可有一对一的对应，由于某些质量是这两个类所共有的，因此，一个类的元素便与另一个类的特定元素是对应的。例如，我们不妨假定，适才讨论的这些类，一个人、一棵树、一个苹果，是用纸剪成的，并且用的是五种颜色不同的纸。所以我们便有一个纸人——红的、橘色的、黄的、蓝的、绿的，也有五个这些颜色的纸树，一个纸苹果也是这五种颜色。把红人、红树、红苹果一一对应地放在一起，再把黄人与相对应地和黄树、黄苹果放在一起，如此等等。这便是性质上一对一的对应关系了，这是以事物分类为前提，根据两个方面同时分类而构成一个矩阵。

一对一对应的另一种类型便不是以个别元素的质量为基础。罗素和怀特海关于等值类的著名例子，就是在一年的十二个月份、拿破仑的十二大元帅、耶稣的十二个使徒和黄道十二宫之间的相互对应。在这个例子中，并没有个别元素的任何性质是仅在一类的某一因素和另一类的某一特定因素之间构成对应的状态。例如，我们不能说，圣彼得与五月对应，而五月与达伍元帅对应，达伍元帅与白羊宫对应。当我们说这四个类是彼此对应的时候，我们所用的这种一对一的对应是指任何元素能和任何其他的元素对应，每一元素都作为单元来计算，而和它的特殊性质无关，每一因素只是一个单元，一个算术单元。

这种运算不同于那种在性质上一对一对应的运算；后者，如我适才所描述的，乃是用于分类并产生矩阵的。任何元素能与其他元素对应的这种一对一的对应乃是一种很不相同的运算，元素剥去了它们的性质之后，便变成了算术上的单位元。现在很清楚了，罗素和怀特海并没有使用在分类上所使用的那种质量上的一对一的对应。在他们所使用的对应其中的元素都已变成了一些单位元。所以并没有像他们所指望的那样使数目概念仅仅建立于分类运算的基础上。事实上，他们已使自己进入了一个恶性循环，

因为他们试图把数的概念建立在一对一对应的基础上，但是为了建立这样一个一对一的对应，他们就不得不乞援于一种算术上的单位元，即引进一个无质量的元素和计数（枚举）上的单位元这样一个概念，以便实现这样一个一对一的对应。为了从类去构造数，他们已经反把数引进类里面去了。

于是他们的解决办法就变成不恰当的了。数这个概念的基础问题——这个认识论的问题还继续存在，而且我们必须寻求其他的解决办法。心理学的研究工作似乎可以提供解决的办法。当我们研究儿童思维中数这个概念的发展时，我们发现数不是单独根据分类运算，而是两种不同的结构的综合。我们发现，除了一些分类性结构——布尔巴基的代数结构的一种例证，数也是根据有序结构的。这就是说，数是这两种不同的结构的综合。分类肯定是包含在数的概念之内。类的包含也是被包含在数内的，这是指，2包于3之内，3包于4之内等这一意思而言。但是我们也需要次序关系，因为，如果我们认为类的元素是等值的（这当然是数概念的基础），那么，由于这个事实本身，就不可能把一个元素同另一个元素区别开来，也就不可能分开表述所有的元素。我们只有一种冗余的重复A+A+A，我们只有逻辑上的冗余重复，而没有一个数的系列。如果我们只给出所有这些元素，而忽视它们的各自性质，我们又怎能区别这些元素呢？唯一可能的办法就是引进某种次序。例如，把这些元素在空间一个靠着一个排列起来，或者对它们在时间上一个接着一个的来考虑。序列关系是唯一的办法，可以把原来认为等同的元素互相区别开来。

于是我们可以总结说，数是类的包含和序列关系的一种综合。数同时既依赖代数型的结构，也依赖于序列型的结构。单独一个类型的结构是不恰当的。

数是以两种不同的类型的运算为基础的，我想，这一点即使不是老生常谈，也实在是十分明显的了。事实上，如果我们考察一下各种数的理论，我们发现在以序数为基础的数的理论中，总有包含的元素。同样，在以基数为基础的理论中，总有次序的元素。

在我离开在儿童逻辑思维中所运用的运算结构类型的这种分析之前，我还想要讨论一个最后的领域。在我们所考察的这个具体运算阶段，即从6、7岁到11、12岁之间，有两种类型的可逆性：否定和互换（互反）。但是它们从未在一个单一的系统中综合起来，以至于可能在同一系统中从一种类型的可逆性转向另一种类型的可逆性。在形式运算阶段，即如我曾说过的，开始出现于11、12岁的年龄阶段，新的逻辑结构已经构成了，而这种逻辑结构便产生了命题的逻辑，在这种逻辑中这两种类型的可逆性就同等地都有了。例如，我们能够考察一下这个蕴涵：*P*蕴涵着*Q*；它的否定是，*P*和非*Q*。它的互换是，*Q*蕴涵着*P*，便立即可从这个系统中很轻易地得出，而且同样有它的否定，*Q*和非*P*。最后这一蕴涵对初始的那一蕴涵而言具有一种新的关系，我们把这一新关系叫做对射。

当我们向儿童提出的问题包括有双重的空间参照系，例如相对运动的问题时，在论证里面便带进了一个更加复杂的结构类型。譬如说，在一块放在桌上的（译者注）小木板上有一只蜗牛。如果它向右移动，我们就把它当作是直接的运算，而反演或否

它就是蜗牛向左移动。但是这个蜗牛的向右移动的互换就是把这块木板向左的移动，而其对射就是把木板向右移动。如果从板外参照系来看，蜗牛在木板上向右边移动，同时这块木板向左移动，那么从板外参照系来看，蜗牛就完全没有移动。从板外参照系来看，有两种逆转蜗牛运动的方法：一种方法是让蜗牛再走回去，另一种方法是把木板转动过去。在儿童能够在同一系统中把两种类型的可逆性结合起来之前，即在11、12岁以前，他们是不能解决这类问题的，因为这里需要用两种可能的参照系把两种不同类型的运动协调起来。

第三讲

我已经讨论了逻辑数理的结构。现在我要简单地谈一谈这些结构与语言之间的关系和这些结构与感知运动活动之间的关系来处理我所提出的问题。反对逻辑数理结构可能起源于语言形式的这种主张的具有决定性的论证是：在任何一个人的智慧发展过程中，逻辑数理的结构存在于语言出现之前。语言出现于出生后第二年的中期，在这以前，在第一年之末或第二年之初，就已经有了感知运动智慧，这是一种自有其逻辑——动作逻辑——的实践智慧。形成感知运动智慧的行动是可以重复的而且是可以概括的。例如，当一个儿童已经学会了把一条毯子拉到他自己身边，以取得放在上面的玩具时，他便能够拉这条毯子以取得放在它上面的任何东西。这种行动也能够加以泛化，以至于他学会了拉一根绳子以取得系在它另一端的东西或能利用一根棍子去移动一远距离的对象。

儿童在动作中可以重复和概括的东西，我们称之为格式(scheme)，而且我们主张有一种格式逻辑。任何一个格式本身并没有逻辑成分，但格式之间是可以互相协调起来的，因此就蕴含着有一个总的动作的协调。这种协调便形成了一种动作逻辑，成为逻辑数理结构的出发点。例如，一个格式可能由一些子格式或子系统所组成。如果我们移动一根棍子，在这个格式里便有一个在手和棍子之间的关系的子格式，有一个在棍子和对象之间关系的子格式，有一个在对象和它在空间地位之间的关系的子格式，等等。这就是包含关系的开端。这些子格式包含于总格式之内，正像逻辑数理分类结构中子类包含于总类之内一样。在较晚的阶段，这种类的包含关系便产生了概念。在感知运动阶段，格式是一种实践的概念。

包括在格式间协调之中的另一类型的逻辑便是序列逻辑。例如，为了完成一个目的，我们务必得通过一定的手段。在这个例子中，在手段和目标之间便有一个次序。再一次表明，正是这样一种实践的次序关系，成为后来逻辑数理的序列结构。还有一个对一对应的原始类型。例如，当一个婴儿模仿一个模型时，在模型和模仿之间便有一种对应的关系。即使在他模仿自己时，即在他重复一种行动时，在先做的那个动作和后做

的那个动作之间也有一种对应的关系。

换言之，在感知运动智慧中有一定的包含逻辑、一定的序列逻辑和一定的对应逻辑。我认为这些逻辑就是逻辑数理结构的基础。它们肯定都还不是运算，但它是后来运算的开端。我们还能够在这种感知运动智慧中发现运算的两个基本特性的开端，即守恒性的形式和可逆性的形式的开始。

感知运动智慧的守恒性特征表现为物体稳定性的观念。这个观念在婴儿近一岁末时才出现。如果一个七八个月的婴儿正在伸手去拿一个物体的时候，突然在物体和他之间放上一层幕布，他动作时就像这个物体已经不见了，而且也不再能拿得到了。他将缩回他的手，而不试图去拉开这层幕布，即使这是一层好像了解得很好的幕布，他也不去拿。然而，到近一岁末，他就会拉开这层幕布，并会去拿这个对象。过了这个年龄他就能够注意许多连续的位置变动。例如，把这个物体放在一个小盒子里，再把这个小盒子放在椅子背后，这个儿童将能追随这些连续的位置变动。于是物体稳定性这个概念就是后来在运算阶段发现的守恒概念在感知运动阶段的等价物。

同样，在理解空间位置和地位变动中，即在理解与感知运动智慧同步时儿童活动于其中的空间内的运动中，我们能够见到可逆性的开端。在第二年的开始，儿童便有了实践的空间概念，而这种实践的空间概念包含着几何学家所谓的位移群（group of displacement），即理解朝向于某一方向的运动能被朝向于另一方向的运动抵消，以及理解我们能够通过许多道路中的任何一条去达到空间的某一点。这当然就是心理学家们在黑猩猩和婴儿中详细研究过的那种迂回行为。

这也是实践的智慧。它还没有达到思维的阶段，而且它本身也不存在于儿童的表象之内，但它能以这种一定程度的智慧在空间行动方式中，这类的行为是在一岁后期，在没有语言表达以前，就已经存在了。这是我的第一个论点。

我的第二个论点涉及具有逻辑思维但没有语言表达的儿童，即聋哑人。在我讨论对聋哑儿童智慧的实验发现以前，我想简单地先讨论一下表象的性质。在一、二岁左右和7、8岁开始出现运算的时候，感知运动智慧的实践逻辑已经经过了一个内化时期，在表象阶段形成了思维，而不仅仅是发生于实践的行动上。我在这里想坚持一个经常被人们遗忘的论点，即表象有许多不同的形式，或者能够用许多不同的方式表现出来，而语言只是其中的一种。语言当然不是表象的唯一手段。语言只是黑德（Head）所谓象征机能这个总机能的一个方面，而我宁愿用语言学家的术语：符号学的机能。这种机能就是用一个记号或符号或另外的事物去代表某种东西的能力。除语言以外，符号学的机能还包括特异的姿态或聋哑语言中的系统姿态。它还包括延迟的模仿，即当模型已不再出现时才发生的模仿。它还包括制图、绘画、造型。它还包括意象，在别的地方，我们称为内化的模仿。在所有这些事例中，都有一个义符，它表示着义之所指，并且所有这些方式都被个别儿童在他从行动智慧到思维智慧的过渡中所采用。语言只是符号学机能的许多方面之一，虽然在大多数情况中它是最重要的一种机能。

在聋哑儿童中，我们发现有思维而没有语言，有逻辑结构而没有语言的情况。这一事实证实了上述的主张。法国的奥莱龙(Oléron)曾在这个领域内做过有趣的工作。在美国，我应该特别提到汉斯·弗思(Hans Furth)的工作及其著作《无语言的思维》。弗思发现，聋哑儿童在逻辑结构方面的发展迟缓于正常的儿童，这并不奇怪，因为前者的社会刺激有限，但是除了这一点以外，逻辑结构的发展是一样的。他发现了上述的那种分类，发现了上述的那种系列化，发现了对应关系，发现了计数的量，发现了空间的表象。换言之，即使在那些没有语言的儿童中，逻辑思维也得到了很好的发展。

另一点有趣的地方是，虽然聋哑儿童比正常儿童迟缓，但较之天生的盲童，却没有他们那样迟缓。盲童有很大的缺点，他们没有正常儿童在1、2岁时在空间所进行的那种协调，以致感知运动智慧的发展和这个阶段上的行动协调在盲童中都受到了严重的阻碍。因此，我们发现，在表象的思维阶段他们的发展甚至更为迟缓，而语言不足以补偿他在行动协调方面的缺陷。当然，这种延宕现象最后是得到补偿的，但它是严重的，并较之聋哑儿童逻辑发展中的延宕情况要大得多。

在讨论我的第一个论点时，我曾再一次指出，乔姆斯基在逻辑和语言关系问题上把逻辑实证主义者的主张颠倒过来了。按照乔姆斯基的主张，逻辑不是从语言中派生出来，而语言是以理性的核心为基础。在转换语法的发展中乔姆斯基发挥了主要的作用。我对这种转换语法有很大的兴趣，因为它显示出和我们上述的智慧运算有显见的类似之处。乔姆斯基甚至说，语言所附属于其上面的那种理性的核心是先天的，理性的核心不是通过婴儿的动作构造起来的，而是遗传的和先天的。我认为，至少这个假设是不必要的。就我来说，感知运动智慧在一定程度上出现之前，儿童是不会有语言的。我同意，11个月或16个月的儿童可能获得的结构是语言发展的智慧基础，但我反对说这些结构是天生的。我认为，我们已经能够看到，这些结构乃是发展的结果。所以把这种结构说成是先天的假设是不必要的。在乔姆斯基的主张中我感兴趣的主要事情是他主张：语言是在智慧结构的基础上发展出来的，从而把逻辑起源于语言的这种古典的见解颠倒过来了。

我的最后论点将以埃尔米纳·辛克莱(Hermine Sinclair)女士的有关工作为基础。她研究的是5岁和8岁之间儿童的运动水平和语言水平之间的关系。辛克莱在来日内瓦研究心理学以前，她是一个语言学家，而且当她第一次接触我们的工作时，她深信：儿童的运算水平只是反映他们的语言水平，即她是赞同逻辑实证主义的主张的。我建议她研究这个问题，因为这个问题还没有严格研究过，并且看一看儿童的运算水平和语言水平之间存在着怎样的关系。结果，她进行了下面的实验。首先，她建立了两个儿童小组。一组是守恒者，即他们明白：当一定数量的液体从一种形状的玻璃杯倒入另一形状的玻璃杯时，虽然表面看来不同，但数量并没有改变。另一小组是非守恒者，他们根据液体的表面判断它的数量而不根据高度和宽度之间的互相关系，也不根据既没有增加，也没有减少液体这一事实进行推理。然后，辛克莱给儿童一些简单的对象，要他们

描述，从而研究这两个儿童组的语言。通常她给儿童的对象是配成一对一对的，这样，儿童便能够对它们做出比较，从而描述它们，或者单独对每一对象进行描述。例如，她给儿童不同高度和宽度的铅笔。她发现，守恒者和非守恒者描述这些对象时所用的语言有显著的不同。非守恒者倾向于按照语言学家所谓标量①的方式去描述对象，即一次只描述一个对象，一次只描述一个特征——"那支铅笔是长的"，"那支铅笔是粗的"，"它是短的"，而且他们的观察也是这样的一方一方的。守恒者则利用语言学家所谓矢量②的方法。他们一次考虑几个对象，一次考虑几个特征。他们会说："这支铅笔比那支铅笔长些，但那支比这支粗些"这一类的句子。

到此为止，这个实验看来只显示出运算水平和语言水平之间的关系。但是我们还不知道从什么意义上，这种影响在发挥作用：是语言水平影响运算水平，还是运算水平影响语言水平呢？为了答复这个问题，辛克莱便继续进行这个实验的另一方面。她试着对非守恒者组进行语言训练。她采取古典的学习论的方法教这些儿童利用守恒者所用的同样的字句去描述这些对象。然后，对于这些过去是非守恒者而现在已经学会了更为高级语言形式的儿童再进行检验，以便发现这种学习对他们的水平是否已经发生了影响。（我要指出，她曾在几个不同的语言领域内进行过这个实验，不仅在守恒性方面，而且也在系列化方面以及其他领域内。）在每一事例中她都发现，在学习之后仅有最小量的进步：只有十分之一的儿童从一个水平阶段发展到另一个阶段。这个比例太小，以至于我们怀疑，这些儿童是否已经达到了中间地步，而且处于另一个阶段的边缘了。辛克莱根据这些实验所得到的结论是：智慧运算看来促进了语言的进步，而不是相反。

我想我们不再讨论语言和逻辑之间的问题，而考察一下这种思维的本源，即儿童在我所谓的前运算阶段中，即四、五岁的时候，亦即在逻辑运算出现或发展之前，儿童能够进行这种逻辑推理。虽然在前运算阶段，逻辑结构还没有充分发展，但我们确实发现了可以称为半逻辑的思维。在我过去的著作中，我曾把它称为直觉的方法。但是在这以后，我曾在这个领域内做过很多的工作，现在看来十分清楚了：半逻辑是儿童这个年纪的特征。这里所谓半逻辑是真正从文字上理解的，它是逻辑的一半。在这里，我们已经有了运算，但缺乏可逆性；它只是从一个方面运算的。半逻辑这种逻辑，也包括有数学家们所理解的函数，如数学家们所描述的：[illegible]。这种理解的函数代表着有序的一对东西或者……和应用，而这种应用总是倾向于一个方向的。这一类的思维使人发现了依存关系或共变关系，即一个对象的变化和另一对象的变化是互相关联的。

关于这类函数的一件可引起注目的事，是它们并不导致守恒。这里有一个例子。我们把一根绳子系在一个小弹簧上，再把它横拉过来，通过一个枢轴，垂直地挂着。当我

① 矢量即英文 Vector，[illegible]意思。——中译者注

② 同上。

们在绳子垂直的一端放上一个砝码，或增加上面已有的重量，于是垂直的一段绳子就会从横拉着的这一段绳子移到垂直的这一段绳子上面，加长了垂直的这一段绳子。5岁的儿童完全能够理解这种关系：重量越重，垂直的一段就越长，而横拉着的一段就越短；当垂直的一段越短，横的一段就越长。但是这并不导致守恒性。在这些儿童看来，垂直部分和横拉部分的总和并非保持不变。

从广用的意义来讲，这里还有函数的另一个例子。我们给儿童许多卡片，在每一张卡片上有一部分是白的，另一部分是红的；再给他们许多各种形状的剪纸。他们的任务是找出盖在卡片上红色部分的剪纸。这个剪纸无需和红色部分完全符合，但必须完全盖住这个红色部分。有趣的是这些儿童理解了"多对一"的关系，因为他们明白，大量不同形状的剪纸都能盖住红色部分，但是这一点不能帮助他们根据"一对多"的关系去构成一个良好的分类系统。这是逻辑结构的一半的又一事例。按照布尔巴基派数学家的语言，"多对一"是一个函数，但"一对多"却并不是一个函数。

更加一般地说，函数之所以如此有趣的理由是因为它们更加清楚地证明了前运算阶段序列关系的重要性。有许多在我们看来是属于度量性质的关系在儿童看来只是次序的关系，度量完全不在他们的判断之中。一个很好的例子便是上述长度的守恒。当两根同样长度的棍子平行放着并把一根棍子稍稍向右移动，我们仍然判断它们的长度相同，因为我们所考虑的是棍子的两端，而且我们明白，重要的是左端和右端之间的距离而不是两根棍子的相对距离。然而前运算阶段的儿童并不根据两个端点去下判断。如果他们看看这两根棍子的一端，他们对于长度的判断就是看哪一根棍子向着那个方向伸得远些。在许多情况下，儿童的反应是以次序关系为根据，而不是以数量关系为根据，而且在我看来，之所以发生这样的情况，都是因为儿童所用的是函数逻辑而不是完全的运算逻辑。

这种半逻辑的另一特征是，同一性的概念先于守恒性的概念。我们业已知道，在感知运动智慧中已有某种同一性的概念，而且儿童明白，物体具有一定的稳定性。这并不是我们所谓的恒常性事例，因为物体并没有以任何方式去改变它的形式——它只改变了它的位置。但它是同一性的事例，而这种同一性乃是以后守恒概念的起点。我们也曾研究过4岁左右的儿童。我们发现，同一性的概念是最富于变化的了。在儿童智慧发展的整个过程中，同一性概念从来就不是始终不变的。所谓保持同一性的意义，是按照儿童年龄的变化和提出问题的情境不同而变化着的。

同一性是一个定性概念，而不是定量概念，这是首先要记住的。例如，当一个前运

我认为，这一事实，并不是所有的逻辑学家都是布尔巴基学派的。但在布尔巴基主义者看来，只有一些关于数学的自足的集合或结构这个概念更为根本些。这一点在心理学上符合这样的事实：纯次序方面的作用有时被儿童转变为数量方面的作用。但是这两种类型的逻辑和这两种类型的行为之间的关系乃是将来所要研究的一个课题。

算阶段的儿童主张水的数量是按照容器的形状而变化时，他们就肯定水还是一样的，只是数量改变了。我们的合作者布鲁纳(Bruner)认为同一性的原则就是以作为守恒的这个概念的基础。在我看来，这种主张是有问题的，按主张同一性的原则，一个人只需要在一定转化过程中已经变化的东西和没有变化的东西之间作出区别。在倒液体的这个事例中，儿童只需要在形式和实质之间加以区分。但是在守恒这一概念中包含着更多的东西。如我们已知，数量化是比较复杂了，尤其因为最早的数量概念仍是顺序的，即某种次序概念，而这类概念在一些数量上进行比较的情况下是不恰当的。只有当儿童也发展了补偿性的和可逆性的运算时，这种数量上的守恒概念才能形成。

但我还想举几个例子，说明同一性概念也在随着发展而变化。我们曾经做过几个不同的实验，在进行这些实验时，吉尔伯特·博雅特(Gilbert Voyat)是一个主要的合作者。在这个研究中，我们发现一个初始阶段，在这个心理发展阶段上，同一性是由个别化的程度发生的。儿童将相信，当他以同样的处理这些对象时，这些对象便是同一的。例如，他认为在桌上的一堆珠子和在一条线上的一串珠子是同一的，因为他能把它们结合起来，变成一堆珠子，也能把它们再穿起来，变成一串项链。再如，人们认为一根弧形的铁丝，当它被拉直了的时候，仍是同一根铁丝，因为它既能被弯曲成为弧形，又能被拉直而成为直线形。稍微大些的时候，儿童对于同一性的看法有些不同一些了。一对象能够同化于某一格式，这一点已经不够了，同一性变得比较个别化了。在这个阶段，他仍说，当一根铁丝是弧形时，它就不再是同一根铁丝了，因为它不再有同一形式了。

这一类的一个有趣的实验是说明在另一实验进行中偶然发生的。儿童正在按照大小把正方形顺序地排列起来，而在这样排序时，有一个儿童并不是把正方形边与边相接着，而是将它一个角着地摆着，于是他就把这个正方形拿掉了，说它已不再是一个正方形了。于是我们便开始做另一个实验来更加密切地探讨一下这个问题。在这个实验中，把一个剪纸的正方形摆成各种不同的位置，然后问儿童下面这一类问题：它是同一个正方形吗？它仍然是一个正方形吗？它是同一张卡纸吗？这些边仍然有同样的长度吗？这些对角线仍然是一样长吗？我们一提出这些问题，对于我们谈话的儿童来说，当然都是可以理解的。我们发现，在7岁以前，儿童一般都否认同一性，它不再是一个正方形了，它不再是同一个正方形了，它的边已不再有同样的长度了，它现在在这个方向已经变长些了；这些角已不再是直角了；等等。

在知觉方面，我们曾经做过类似的实验。关于似动现象或称动景现象，我们大家都熟悉：一个对象出现了，又不见了，而且当它不见的时候，另一个对象又出现了，而在第二个对象消失时，第一个对象又出现了。如果在适当的速度上这样做，那么看起来，好像是同一对象在两个位置上往来移动。我曾偶然想到，如果用一个圆形的对象，一个正方形的对象，通过来回运动的这种现象去研究它们的同一性的问题，这会是有趣的。当那个对象向一个方向移动时，它看起来好像是一个圆形，而当它向另一个方向移动时，它看起来又好像变成一个正方形了。它好像是一个单一的对象，当它改变了它的位

在动，它已改变了它的形状。首先我应指出，儿童看这种似动现象比成人容易得多，阈限也宽广得多。几乎任何交替的速度，或者说，在很大的交替速度的全距，都能使儿童产生这种似动的印象，而在成人，这个速度全距的阈限就狭窄得多。在我们的这个实验中有趣的事情之一是，儿童在看这种似动现象时有这样的犹豫，他们还是倾向于否认对象的同一性。他们将会倾向说：“当接近到大约那个时候，它不是一个圆形，然后它就变成一个正方形了。”他或者说：“它不再是同一个对象——这个对象代替了那个对象。”另一方面，成人仅只看见一个圆形变成正方形，而一个正方形变成圆形。他们觉得这一点很奇怪，但又只是把它看作同一对象正在改变它的形状。所以，在这个实验中，同一性的概念显然是随着年龄而变化的，即同一性的概念是年龄的函数。在我们发现类似结果的许多实验中这只是一个事例。

我想简单谈到的最后一个实验是博维特对于植物生长的实验。他开始是用一种小植物的生长做实验，有一段相当长的时间，于是他改用一种溶液中的化学药品，它在几分钟内就变成了一种树枝形式，看起来好像一种植物。当儿童看着这个植物生长的时候，在各个阶段上，要求儿童把它画下来，然后要他用这些图画来回忆在它生长的各个不同阶段上，它是否仍然是同一棵植物。我们始终用植物一词来指儿童所用的名称——一棵植物、海藻、树、甚至或者任何他们所用的任何名称。另一方面我们要他画出他自己作为一个婴儿时候的图像，稍后他自己长大一点时的图像，再后他自己长得更大点时的图像，一直画到他现在的样子。然后我们问他同样的问题：所有的这些图画是否同一个人的图像，这个人是否就是他。在较小的年龄，儿童否认他画出的各种不同的图像是同一植物的表象。他会说：这是一棵小植物，那是一棵大植物——它不是同一植物。然而，谈到他自己的图像时，他就会说所有这些图像都是表示同一个人。然后，我们再回到植物的图像，这时候有些儿童受到他对于自己的图像的看法的影响，现在就会说：啊！明白了，在所有的这些图像中是同一棵植物。但其他的儿童却坚持否认这一点，坚持这棵植物已经变化得太多，以至它现在是不同的一棵植物了。于是这便是一个有趣的实验，它显示出当儿童长大一些的时候，他们的逻辑思维发生了变化，而这些变化也会影响到同一性这个概念本身，甚至在这个转变和变化的领域里同一性也发生了变化。

[illegible]性问题长期炽热的争论。

第四讲

现在让我们比较严密地考察一下速度和时间这两个概念的发展。传统的速度与时间的观点使我们陷入了一个恶性循环：速度被定义为一种与空间之间的关系，而时间又只是根据一种特定的速度去测量的。这就为发生认识论安排了一个研究的舞台，即试图发现，在这两个概念中，哪一个概念比较基本些；我们能否从更早的概念中推演出不够基本的概念，从而逃避这个恶性循环。我在这里准备辩护的假设是，这个比较早的概念乃是一个比较复杂而较未分化的概念，即**运动的概念，运动很包含有速度**。我试图表明，**时间能被定义为各种运动或速度的一种协调，正像空间是位置的各种变化的协调一样**。当然，位置的变化只是不考虑运动速度的运动。那么，空间便是不考虑速度的各种运动之间的协调。而根据我们的假设，时间也就是包含着速度在内的各种运动的协调。

这里，在空间和时间之间便存在着一种类比的平行。当然，这种古典的平行在牛顿、康德和许多其他的哲学家们的著作中，一直到相对论都可以发现，不过在相对论中这两个概念是部分地融合在一起的。但在这种平行论，时间和空间之间仍有一个重要的区别，而我想要讨论它们。第一，时间是不可逆的，不管什么情况，当我们一旦已经过了一天之后，我们不能回头来再过一次。然而空间的运动是可逆的，我们能够从A点走到B点，再从B点走回A点。第二，空间能够从它的内容中分离出来单独考虑。不错，空间的一个方面，即物理的空间，是和它的内容紧密相连，而不能从内容中分开。然而我们能够脱离它的内容，单独考虑空间。这门独立学科的科学就是纯粹几何学，纯粹的意思是指它是这个不受物理空间限制的。另一方面，时间是不能离开它的内容而独立考虑的。时间总与速度联系在一起，而速度不可避免地不仅有物理的现实，而且还有心理的现实。我们不能像创立一个纯粹几何学一样，创建一门时间科学，即纯粹时间学。从心理学上讲，最重要的是第三个区别，即我们能够感知一个完整的几何图形。让我们考虑一个简单的图形，例如一条直线——我们能够同时感知整个的一条线。然而，对于时间的延续，无论它是多么短促，我们也不能一次感知它的全部。一旦我们到达了它的末尾，我们再也不能感知它的开端。换言之，任何关于时间的知识都要以认知者的重新改造为先决条件，因为任何延续的开端已经消逝了，而且我们不能从时间上再回过去找到它。所以从心理学的观点看，空间的知识比时间的知识是更为直接和更为简单。

我有这样一个设想：速度的概念比时间的概念基本些，而时间是各种速度之间的协调。我现在就先来考察一下速度的概念和速度的知觉两者的意义，然后据以进一步发展这个假说。但在这样做以前，我必须澄清一种区别。我们说有两种不同类型的时间概念，在这两种时间概念之间做出区别是重要的。第一种是时间次序或事情连续的概

念(A先于B，B先于C，C先于D等)；第二种是两个事件之间的间距，即A到B的长度和B到C的长度。显然，时间事件的次序可以不注意时间的间距而加以考虑。我们将用延续一词指时间事件之间的间距，而用序列一词指事件的单纯顺序却不注意时间间距。

我们已经发现速度被当作空间距离和时间延续之间的一种关系这一古典的概念出现于儿童的发展的很晚阶段，在10、11岁时才出现。相反，在前运算阶段，即在6岁以前就已经有了不以这个比率为基础的一些速度的直觉。**这种原始的直觉是以序列为基础，是一种顺序的直觉而不是以延续为基础的。这个不以时间延续为基础的速度的概念对我们试图避免恶性循环的工作是重要的。这种早期的直觉是以超过现象为基础。**如果一个移动的对象赶上并且超过另一个移动的对象，甚至很小的儿童也将说，前一个对象走得比后一个对象快些。这种以超越为基础的原始的速度直觉一起源于顺序的空间关系和顺序的时间关系而无需任何测量。在时间的某一点上汽车A是在汽车B的后面，而在时间的后来一点上汽车A已在汽车B的前面。这就足以说明儿童最早的速度直觉。我们很容易表明：这种速度直觉先于把速度当作空间距离和时间间距之间的比率关系的任何古典的速度概念。我们愿意谈一下我们所从事的、揭示这种直觉居先的两个实验。

在第一个实验中，我们有两条并排的玩具隧道，一条隧道比另一条长些，儿童可以毫不困难地看出这一点并指出哪个是较长的隧道。然后在每一条隧道上，我们有一个小洋娃娃，洋娃娃以固定的速度在轨道上移动着。在实验的第一个阶段，这两个洋娃娃完全同时进入隧道并且完全同时从隧道出来。显然在较长隧道中的洋娃娃走得快些，但是从我们的最年幼的儿童那里得出的一致答复是：这两个洋娃娃是以同一速度移动的。这些儿童承认，这两个洋娃娃是同时进入隧道的，是同时走出隧道的，而且其中的一个要走过一个较长的隧道，但是他们仍然肯定地说：这两个洋娃娃是以同一速度移动的，因为他们是同时出来的。这纯粹是一种顺序的考虑。在实验的下一个阶段，我们拿掉这个隧道，因而儿童可以看到洋娃娃移动。再一次，这两个洋娃娃在同一时间内走过那段距离，而其中的一个要走过一个较长的距离。这一次，同样这些儿童说，走过较长距离的这个洋娃娃走得快些，因为他们看见它超过了另一个洋娃娃。他们并不是把恒常的速度和不同的长度协调起来，而只是对一个洋娃娃超过另一个洋娃娃这一事实做出反应。在实验的第三个阶段，我们再把这两个隧道放到轨道的上面，重复第一阶段的实验。许多4、5岁的被试又立即回到第一阶段他们所讲的话，说这两个洋娃娃是以同一

① 为了表明在把某某事物质量化为"一种原始直觉"以前，我们必须多么小心谨慎，让我们暂时考虑一下"超越"或"超过"这个概念的意义。即使在这里，虽然我们没有什么测量过的空间和测量过的时间之间的协调，但我们仍旧可以说我们有一种时间顺序和空间顺序的协调。因为，"超越"或"超过"真正意味着什么呢？(1)在第一瞬间m_1，对象A跟随着对象B；(2)在第二瞬间m_2，A和B处于同一阶段。(3)在第三瞬间m_3，A先于B。显然，时间系列(m_1、m_2、m_3)是与空间系列(AB，BA)协调着的。

速度移动的，因为他们是同时出来的。即使我们提醒他们第一个娃娃的情况，即一个娃娃比另一个娃娃走得快些，他们仍然回答说：不错，他们记得这一点，但是现在这两个洋娃娃又以同一速度前进了，因为他们是同时出来的。

还有另一个实验，做起来很简单。在这个实验中，有两个同心的圆形轨道，上面有两个骑自行车的人走动着。儿童知道，外边的轨道比里边的轨道有较长的距离。我们把这两个骑自行车的人沿着里外这两条轨道，并排地行走，结果，他们同时到达了终点。儿童再一次说，这两个骑自行车者行走的速度是一样的，因为他们同时到达了同一终点。外边的轨道有较长的距离，在外轨道上骑车的人走的路要多些，这一事实对儿童的速度判断并没有发生关系。与它们的速度之判断唯一有关的，在他们只看这个现象，就是这两个人始终是并排着走的，所以就没有发生超越现象。他们的速度判断是根据超越而不是以空间的长度和经过这一段空间所需要的时间长度之间的关系为根据的。在我看来，这一点就可指出那个直觉阶段的本来，因为我们在这里所见到的速度概念，十分不同于那种根据时间长短的量数同一个空间长短的量数间的古典关系。

在我们讨论速度概念的其他方面和时间概念的某些方面之前，我想在这里先考虑一下速度的知觉。十分清楚，即使一个对象是在超越另一对象或被另一对象所超越，我们仍然能够感知到：这个对象走得快，或是走得慢。为了看出一辆汽车开得快慢，我们无须把这辆汽车开着的汽车跟另一辆开着的汽车进行比较。这一类的判断是以什么为根据呢？为了试图解答这个问题，我们已经研究过速度知觉。我们既用了儿童，也用了成人，因为知觉随着年龄而变化，没有智慧的变化那么多。我将从心理学家布朗（Brown）的著作开始。但在这以前有许多人研究过这个题目。布朗显示出：我们的速度知觉来源于我们的空间知觉和时间知觉之间的关系，即来源于我们主观的空间印象和主观的时间印象之间的关系。这当然和我们的主张是相反的，但我想告诉你们几个我们所发现的与这个辩论有关的事实。

我们有几个实验是以这种知觉为根据的。被试看着一条直线，有一个对象以一定的速度沿着这条线从左向右移动。这条线的左半段用一系列垂直的短线划分开，右半段就是一条光滑的直线。一般的知觉现象是，当一个移动着的对象经过有划分线的这一段时，它看起来比它在另一段移动时要走得快些。在这个实验中，我们要求被试对一辆汽车在左边这一段行程所需要的时间长度和它经过右边一段行程所需要的时间长度加以比较，从而不仅判断速度，而且也判断时间的长度，并且我们也要求他判断这条线上有两段的长度。这条线的一半是用垂直线划分过的，而另一半没有划分；我们只要他们判断划分过的部分和没有划分的部分两者的长度。这样，我们便可以决定布朗的主张有没有道理。我们能够看出：某一个被试对于速度、空间距离和时间间隔的判断是否和速度等于空间除以时间的关系这样一致。我们对成人被试进行这种实验，当然我们是在三个不同的时期观察他们的。没有一个被试在同一时期内做时间间隔速度或距离空间速度的判断。然而，当我们比较一下每一被试所做的判断时，我们发现，[illegible]的被试所

做的判断是不一致的。例如，一个被试可能说，这个移动的对象经过左半段和经过右半段所用的时间是一样的，在另一个时期，他可能说，左半段比右半段的距离要短一些，在第三个时期，他可能说，汽车在左半段比在右半段走得快些。如果他是按照"速度等于空间除以时间"的这个关系运算的，那么这些判断显然都是不相容的。在儿童方面，这种不一致的情况尤其多；至于有7岁或8岁的儿童是不一致的。无论如何，事情十分清楚，成人和儿童两方面的结果都和依此计算的不符。

于是我们就不得不考虑其他的假设来解释我们的速度知觉。我们的假设是，速度知觉和速度概念一样以同样的序列关系为根据。我认为，我们能够在三种不同的情境下找到这种事例。

在第一种情境中，有两个移动的对象，一个超越了另一个。就事实而论，在我们的实验工作中，我们曾经发现，当一个对象超越另一对象时，在一个对象的移动速度中便引起一种加速的错觉。因此，超越现象看来不仅在我们的速度直觉中，而且在我们的速度知觉中发挥着作用。

在第二种情境中，只有一个单一的移动对象，这里看来难以发现超越现象的顺序关系是从哪里来的。但是在这种情境中，我们说，我们的眼睛是自由移动着的。所以事实上，这里再一次有两个移动的东西：一方面是我们正在看着的对象，而另一方面是我们的眼睛。例如，在适才讨论的实验中，对象经过一条线时遇见了一些垂直的分划线。如果我们考虑一下这个实验，就知道，当眼睛随这个对象移动时，它在每一道分划线上就要停一会儿，可就在这停留的瞬间，对象便向前移动了。因此，眼睛的运动看来总是从后面赶上去。这就会解释为什么这个对象看来在通过分划过的路线部分比经过另一部分要移动得快些。

在第三种情境中，又只有一个移动的对象，而我们的眼睛始终固定地看着一个固定点。例如，我们能够凝视着"禁止吸烟"这个标志，而不移动我们的眼睛；我们能够在一定程度上告诉你，在它前面走过去的那个人是走得快还是走得慢。在这里，我们看来再一次难以找到一个移动对象超越另一移动对象的事例用以作为我们判断速度的根据。在这个事例中，当移动的对象经过视野时，它同时刺激着许多网膜细胞。我们把任何一瞬间同时受刺激的这一批细胞称为刺激列车（train of excitations）。而这就是在此情境中的两个移动对象的来源，即刺激列车中的第一个细胞和刺激列车中的最后一个细胞。如果你愿意的话，可以把它们称为火车头和后备车辆。对象经过我们的视野时移动得越快，在第一个细胞和最后的细胞之间的距离就越大，就是这种距离的加大使我们判断速度增加。附带讲一点，这种解释同时也能解释这个事实，即在第三种情境中，当移动的对象经过我们的视野移动时，在它通过视网膜中央窝区域时，它看来正在加快速度。在这个区域中的细胞比较稠密，因此，当移动对象到达这个区域时，在刺激列车的开端和末尾之间有较多的细胞。这就使人产生这样一种印象，对象看来正在这一点上加快速度。

关于我们的速度知觉和速度直觉的序列性质，只有最后两点要讲的了。一点是关于麻省理工学院莱特文(Letvin)的生理学研究。莱特文除了别的问题外，还在研究青蛙的视网膜感受性而且已经发现有一种原始的速度知觉。然而，他并没有发现这种原始的时间知觉。

我要讲的第二点是关于两位法国物理学家的工作。他们试图建立一个新的物理学公理，用以作为物理学相对论的根据。除了其他问题外，他们还希望能够避免在速度和时间这些概念中的那种恶性循环。这两位物理学家有一个大的优点，他们考察了关于速度与时间的概念和知觉在心理学方面的研究，而且他们接触到我们的工作。他们在我们关于速度的序列概念的这个假设中发现了一条途径，把一个独立于时间延续之外的速度概念引进他们的形式结构之中，这样使得他们能够避免这个恶性循环。在这个途径中两个科学研究分支间的互相影响构成了一种循环状态。相对论的提出者启发了我们从事我们的工作，而我们的工作回过来对于其他的物理学家建立相对论的公理化基础又证明是有用的。

现在我想来考虑一下时间的概念。我们已经知道，有一种原始的速度直觉，但时间就绝不是这种情况；时间概念却是一种智慧的构造。它是动作——做某件事——和做完这件事的速度之间的关系。

我们很容易表明，在年幼儿童的时间概念的发展中，这种关系并不是一种原始的直觉。时间的判断或者以做完了多少事情为根据，或者以动作进行得多快为根据，而没有必要在这两者之间建立一个关系。例如，我们不妨考察一下同时性这个概念的发展。在我们的一个实验中，实验者展示了两个洋娃娃，一只手中一个，它们并排沿着桌子走着(它们实际上并不是走，而是跳跃的，它们在每次跳跃的末尾，就在桌子上轻叩一下)。儿童说：走！这两个洋娃娃同时出发，而且以同样的速度前进。儿童说：停！这两个洋娃娃就停下来了，且再一次并排走了完全同等的距离。在这个情境中，儿童毫无问题承认这两个洋娃娃是同时出发，同时停止的。但是如果我们略微改变一下这个情境，使一个洋娃娃每一次的跳跃比另一个洋娃娃要长些，于是当儿童说停时，一个洋娃娃比另一个洋娃娃便走得远些了。在这种情境中，儿童同意这两个洋娃娃是同时出发的，但是他否认他们是同时停下来的。他说，一个洋娃娃先停下来了；它没有像另一个走得那么远。于是我们就可能这样问他：“当它停下来时，另一个还在走吗？”他答复说：“不。”于是我们又问他：“当另一个已经停下来时，这一个仍在走吗？”他又说：“不！”于是这就不是一个错觉的问题。最后，我又问他：“那么他们是同时停下来的吗？”儿童仍然说：“不！它们不是同时停下来的，因为这一个洋娃娃并没有走那么远。”当同时性——两个事情同时发生——这个概念是指两种性质上不同的运动时，它对儿童看来是毫无意义的。如果像在第一种情境中那样，两个性质相同的运动是以同一速度进行的，这对儿童就有意义了，但是如果所包括的运动是两种性质不同的运动，它就没有意义了。儿童这时还没有原始的同时性直觉，这还得要求一种智慧上的构造。

稍大点的儿童将承认：这两个洋娃娃是同时停下来的。但是，对它们是否在同一时间长度中移动的问题，这些儿童还感到困难，即对于时间间距或时间的问题，他们还有困难。他们将说：洋娃娃是同时出发的，也是同时停止的，但是其中的一个洋娃娃走的时间比较长些，因为它走得远些。在这里，时间的概念显然是以行动的分量或行动的速度为根据的，但这两方面并未形成一种关系，以产生一个一致的时间延续的概念。一段时间尚不能和在一段时间内所完成的工作分开。

研究这类概念的另一个实验甚至更为简单些。我们用一个Y字形的试管，把管柄的一头和一个水龙头连接起来，这样，使有同样的水流出这两个分支。两个分支的水流入两个分开的容器。如果这两个容器有同样的大小和形状，而且当我们打开水龙头时，让儿童关于水流的情况，他们将承认，水是同时开始流入容器的，同时停止流动的，而且在两个容器中的水量是相同的。然而，如果这两个容器的形状不同，因而在一定的时间内在一个容器中的水比在另一个容器中的水上升得较高些，然后问儿童同样的问题，他们将说在水升得高一些的容器中水流的时间比较长些。在许多事例中，我们让儿童看表或其他计时器，并问他们表针的进程是否一致的。但是我们这样做也无济于事，因为这些儿童不会把钟表的进程看作是一致的。当他们看到这个情况时，如果这只表在某一时候比另一时候走得快些，他们就会说表在那个时候走得快些。或者反过来，他们会认为时间的长短与表针走过的距离有关。因为这两件事的同时性不能离开空间，他们以为表在水上升得快的时候也走得快些，或者以为表在同一个计时器中一个时候比另一个时候走得快些。其实，在这两个计时器中速度是恒定不变的，而儿童并没有这个概念。

最后，让我们来看看有关年龄的时间概念。我曾经提到，有些儿童以为长些就是时间长些的意思。例如，我们问他们走到学校要用多长的时间。一个儿童说，一刻钟。我们又问，如果他跑到学校去，他所用的时间长了还是短了？这种儿童的回答将会说，长了一刻钟。因为他认为在这一情况下，工作的分量和完成这工作所需用的时间之间建立了错误的关系。他似乎是用简单的方式推论的，做得快些，工作做得多些，工作做得多些，就要花费更长的时间。

再用一两句话说一下：成人的时间概念也并不是完全独立的，而有之下，这似乎是一个不相干的问题，因为我们做了对于时间具有直接的印象。但是仔细考察一下，我们就会看出，事实上在这里是同样的关系在发生作用。我们对于时间的主观印象一方面依赖于我们正在进行的行动或工作，或一项工作的分量，而另一方面依赖于我们完成它的速度。例如，为什么当我们做一件感兴趣的事情时就觉得时间短些？答案很简单，杜威（Dewey）在很久以前，就有克拉帕雷德（Claparède）已经指出，兴趣增强了或加速了工作的速度。

在这方面，我部分地不同意，但只是部分地，我的同事、时间心理学专家弗雷斯（Fraisse）。他相信，对于时间的主观印象是随着主体所注意的事件的数量或变化的数

量而变化的。换言之，我们的经验内容越是多种多样，它所占用的时间就似乎越长。这个假设看来忽视了事件的数量和时间的固定单位之间的关系，即事件速率的概念。我认为，速率这个因素是速度的一种形式，它是隐藏在弗雷斯的假设之中的。我们不妨看一下下面的这个实验。这个实验是弗雷斯先做，而后我们又重复做的。在一分钟的时间内，我们给儿童看多种多样的图画。在一种情境中，在一分钟内给他们看15幅，在另一情境中，给他们看30幅。7岁以前的幼年儿童判断说，当他们一分钟内看30幅图画时比他们在一分钟内看15幅图画时，要用较长的时间。这一点似乎是支持弗雷斯的假设的。但是如果我们对稍大一点的儿童（7、8岁的儿童）做同样的实验，我们发现他们的判断恰好相反。这些儿童似乎判断说：在一种情境中，当他们在一分钟内看30幅图画时，时间要短些。看来十分清楚了，在这里，这些事件的速度在对它们的判断中必然是发生作用的，而且事实上，似乎是发生着决定性的作用。

在我概括我对时间概念的陈述时，我说：时间概念需要一种构造——在儿童方面的智慧的构造，这种构造是根据某些运算的，而这些（智慧）运算则与逻辑数理思维中的运算是平行的。在时间概念中包括有三类运算。第一类运算是序列化的运算，按照时间顺序安排事件的运算：B后于A，C后于B，D后于C，等等。第二类运算好似类的包含运算：如果B事跟随于A事之后，而C事跟随于B事之后，则通过运算，我们必然结论说：AC的时间间隔长于AB的时间间隔。在类的逻辑中，与这种包含的概念是：整体大于部分或总类大于子类。第三，我们有时间度量的运算，即以上两类运算的综合，正像包含数的运算是序列运算和分类运算的综合一样。①

结　论

这几个例子就可以说清楚，为什么我们认为发生认识论的主要问题就是去解释新的事物怎样在知识的发展过程中构成的。从经验论的观点来看，一个"发现"对发现者而言是新的，但所发现的东西却是早已在外部现实世界存在的，所以并没有构成什么新的现实。先天论者或先验论者主张，知识形式是事先就在主体内部预定了的，因此，严格来讲，也没有什么新的东西。对比之下，发生认识论者则认为，知识是继续不断构造的结果，因为在每一次理解中，总有一定程度的发明被包含在内；从一个阶段到另一阶段过渡，总是以一些新结构的形成为标志，而这些新的结构在以前既不存在于外在世

① 有人也许会说，时间是不可逆的。对于一个用运算结构对智慧下定义的人来讲，怎么可能使得这个不可逆的时间概念在智慧里成为可理解的呢？我们的回答很简单：物理的时间是不可逆转的，而思想中的时间则是可以通过可逆的内化了的运算来逆转的（我们能够从现在到过去，从过去到现在，往来逆转）。

界，也不存在于主体的心灵之中。发生认识论的中心问题是关于新事物的构造的机制问题。而这种机制使我们需要有我们称为反省抽象和自动调节这类具有解释作用的因素。虽然如此，这些因素还只能提供一些笼统的解释。为了搞清智慧创造的基本过程，即从最早期的儿童的认识阶段发展到最显著的科学发明达于顶峰的认识阶段，那些认识阶段中所发现的智慧创造的基本过程，还有大量的工作要做。

发生认识论导论

〔瑞士〕让·皮亚杰 著
陈思艾 秦 丽 马 莎 杨 璟
曹淑娟 刘爱萍 黄梦龙 译
王云强 蒋 柯 郭本禹 审校

发生认识论导论

第一卷　数学思维

法文版　*Introduction à l'Épistémologie Génétique*, *Volume* Ⅰ: *La Pensée Mathématique* (2nd Ed), Paris: Presses Universitaires de France, 1973.

作　者　Jean Piaget

陈思艾 秦　丽 马　莎　译自法文

郭本禹 蒋　柯　审校

第二卷　物理学思维

法文版　*Introduction à l'Épistémologie Génétique*, *Volume* Ⅱ: *La Pensée Physique*, Paris: Presses Universitaires de France, 1950.

作　者　Jean Piaget

杨　璟 曹淑娟　译自法文

王云强 蒋　柯　审校

第三卷　生物学、心理学和社会学思维

法文版　*Introduction à l'Épistémologie Génétique*, *Volume* Ⅲ: *La Pensée Biologique*, *la Pensée Sociologique*, Paris: Presses Universitaires de France, 1950.

作　者　Jean Piaget

刘爱萍 黄梦龙　译自法文

王云强 蒋　柯　审校

内容提要

《发生认识论导论》是经典皮亚杰理论的代表作和纲领，集中体现了皮亚杰发生认识论的核心观点和理论框架。该书初版于1950年，共有三卷：数学思维；物理学思维；生物学、心理学和社会学思维。1973—1974年出版了第二版，其中第一卷和第二卷并无改动，第三卷被删除。由于皮亚杰在第二版的第一卷中撰写了一篇非常重要的序言，再次重申发生认识论的意义、目标和方法，并阐明第一版与后续研究之间的关系，因此在本文集中收录了第一卷的第二版(1973)、第二卷的第二版(1974)。同时，为了便于读者把握发生认识论研究的连贯性，清晰呈现皮亚杰发生认识论的发展历史，体现其文献价值，文集仍然把第二版删除的第三卷(1950)收录在内，以飨读者。

皮亚杰在《发生认识论导论》的"导论"中明确提出，作为科学的发生认识论研究知识的增长，其方法是历史批判方法和发生心理方法的结合。发生认识论的发生学方法基本不会对研究结果进行预判，但经验论、先知论或相对主义始终都以发生心理学或历史批判的研究来支持其论断。认识发展和永恒规范之间联系的问题，是发生认识论特有的方法的核心问题。发生认识论有狭义和广义之分，前者是指所有以当时的知识状态为参照系，对知识的增长模式所做的发生心理学的或历史批判性的研究，而后者指的是参照系本身也被包含在了被研究的发生过程或历史过程中。

在第一卷"数学思维"中，皮亚杰认为，数学的"心理经验"论和"内在经验"论均不能揭示其认识发生机制。他基于反省抽象，将重点放在动作与运算的关系上。在皮亚杰看来，无论是简单的数学还是更为一般化的负数、复数和超限数，均不是从客体提炼而来，而取决于主体作用于客体的动作的协调。建构逻辑与数的相继结构既取决于对动作的抽象化，也取决于使诸如集中、分类等动作的抽象元素的组合更为灵活与可逆的运算的概括化。空间运算在生成上和完成上与逻辑-算术运算同构。心理意义上的空间开始既是物理的也是数学的，也就是说同时隶属于主体与客体，即直觉将主体与客体混淆成一个未分化的整体。但随着空间概念的发展，空间运算即普遍上的、形式化的客体组合运算与经验空间即物理客体空间二者之间逐步分离。根据发生认识论，数学存在的本质问题只有根据其发展及其与生物学的或者物理学的思维的发展作比较时才能被解决。数学存在先于由主体对客体进行的动作的协调，而动作的协调格式足以生成逻辑和数学的运算。逻辑数学运算和真实的变化之间具有一致性，而这种一致性以主体本身的心理-生物结构作为中介。

第二卷"物理学思维"集中阐述了五个问题：(一)运动学和力学的概念。通过对时间、速度和力等概念发生过程的分析，皮亚杰得出一个主要结论：认识发生与运动学及力学观念的发展史趋于一致，逻辑-数学知识和物理知识从最初的不可分到后来的分离且相容；主体和客体之间的关系最高阶段为客观超越了主观的最终的走向，相互提高了自己。(二)守恒与原子论。皮亚杰主张，作为物质守恒的第一种形式的客体恒常性是动作整体协调的结果。他呈现了各种形式的守恒，从动作和运算角度分析了重量和体积守恒出现较晚的原因，并揭示了儿童原子论的形成与守恒之间的关系。在皮亚杰看来，守恒概念的形成过程与人类思维发展过程中守恒基本观念的演生过程是一致的。(三)偶然性、不可逆性和目的性。在考察偶然性的起源、儿科学与哲学思维历史中对偶然性的界定的基础上，皮亚杰分析了可逆运算和不可逆事实之间的关系，以及实验目的与大量中的偶然性，并以热力学第一和第二定律为例阐明了目的性、可逆性被归为运算组合的极限，最后得出结论：概率的或非必然意义是标记主体的活动介入，而这种活动是由目的性决定的。(四)微观物理学的认识论启示。实验方法与观念或思维结构的相互关联构成了微观物理学认识论的基本事实。皮亚杰从空间和时间的微观物理学诠释入手，分析了客体与微观物理学的因果性以及算子的作用和互补性逻辑，认为可观测的现实是由一个不可分割的关系复合体构成的：客体与主体的操作不可分；而客体认知提出的最终问题是要从这个问题上再确定人可同化的现实获得。(五)物理现实性和因果性。通过对个体发展和科学发展过程中的因果性，以及孔德、马赫、庞加莱、弗兰克、梅耶森、布伦茨威格、巴什拉和米卡等人的因果性和认识论思想的探讨，皮亚杰发现物理科学所假设的现实具有种种特征；另一方面，尽管物理思维力图将客体同化到主体的运算，但是与现实的专门动作相对的对现实的认识，从来没有完全被不同力动作的概括性协调。

第三卷"生物学、心理学和社会学思维"包括二部分：(一)生物学部分。在"生物学知识的结构"一章中，皮亚杰探究了动植物学分类、类和关系"群集"以及种类的概念，从整体结构和"群集"的角度对比较解剖学中的逻辑运算进行考察，论述了生物统计学的意义，剖析了生物学知识的生理学和目的论解释，并对物理学思维和生物学思维进行比较。"适应和进化论的认识论意义"一章剖析了传统的物种不变论、生物预成论、先验认识论、"突现"论、拉马克主义、经验主义认识论、突变论、实用主义约定论以及互动认识论，指出胚胎发育法则和个体智慧发展之间具有较高的相似性，生命和智慧的这种连续性赋予了生物学在科学中的真正地位。(二)心理学、社会学和逻辑学部分。"心理学解释"一章展现了心理学解释的各种形式，它们具有明确的认识论特点。当代心理学在两种极端的解释类型之间摇摆：一种解释是基于生理学的，另一种是基于逻辑的。在"社会学解释"一章中，皮亚杰理清了社会学与生物学、社会学与心理学之间的关系，阐释了社会整体概念的多重含义，分析了社会学解释的三个维度：历时性和共时性、节律和调整以及群、实际解释和形式化重建，并研究了社会中心思维形式的社会学解释(从一般的意识形态到形而上学)和集体思维的运算形式的社会学解释(从技术到科学和逻辑

、）结论部分。皮亚杰先阐释了科学知识的循环过程，探讨了相互作用和科学思维中的主客体，指出认识发生过程兼具建构性和反思性，且知识的演化向更稳定和更具动态性的平衡迈进；进而考察了四个主要领域之间的四个基本边界以及它们所展示的科学循环体系的特征：从物理学到数学的还原、从生物学到物理学的还原、从生物学到心理学的还原、从数学到心理-社会学的还原；最后总结出科学思维的两个方向：唯物主义和唯心主义，并指出发生认识论是一个开放的学说体系，随知识的增加而日益丰富。

王云强

目 录

第一卷

第二卷

第二卷

发生认识论导论

第一卷

第一版序言

一个写过大概十本关于儿童心智发展的著作的心理学家，现在来写认识论，这当然需要一些解释，而这一解释最好通过自述以外的其他方式来完成。

在我学习动物学的时候，对变异和适应以及对逻辑和认识论的两重兴趣曾让我梦想要创造一种只建立在发展这一概念之上的生物认识论。于是在当时，转向具体的心理学——特别是儿童智慧研究，这是以理性为对象的胚胎学（embryologie de la raison）——就是一种必然的选择。因此我决定要对儿童进行初步的研究，并以为最多只会花上四五年的时间。结果这些初步的工作已经用了将近二十年，并且还没有结束……

然而，如果说我从一开始就尽量避免过于匆忙地把研究一般化，对于建立我现在终于要为之勾勒轮廓的发生认识论这一目标，我却始终也没有忘记。我特别努力地与科学历史方法保持充分的联系。就像让内（Pierre Janet）说过的一样，大学的课堂就是让我们表述还不够确定的研究的地方。日内瓦理学院和它的哲学教授兼心理学的爱德华·克拉帕雷德（Edouard Claparède）思想上的自由，让我可以在超过十年的时间里去负责一个关于科学思想史的讲席。现在的这部著作就是智慧运算的心理学发生机制和它们的历史发展之间的比较——我一直致力于这一对比——的研究成果。

在这一研究的最后，我首先要感谢我在日内瓦大学的同事们。如果没有那些懂得心理学视角的精确科学的代表们和我持续对话，我将很难坚持下来。在此我特别要提到早先一起共事的格伊先生（Ch. E. Guye），接着还有维夫尔（R. Wavre）、魏格勒（J. Weigle）、斯塔克尔伯格（E. Stueckelberg）、居耶诺（E. Guyénot）、费罗（L. Féraud）、阿曼（A. Ammann）以及数学助理沙畹（M. Chavannes）。

关于这部著作的写作还有一点需要说明。我始终意识到有两个困难，既然是针对认识论学者的写作，那就不能假设他们很了解我对儿童智慧心理学的研究，因此就有必要在每个关键点上给出概要以保持与认识论讨论本身之间的联系。但另一方面，这本书也是面向心理学家群体的——他们也对纯粹的发生认识论感兴趣，因此也不能过分重复事实信息。所以我尝试在两者之间保持一种平衡，就像航行在卡律布狄斯和斯库拉之间的奥德修斯一样，并特别区分了大小字体以及多次给出了可做参考的其他资料。

同样的问题也出现在本书与我在别处出版的《逻辑通论》①相近的领域中，后者包含了许多逻辑推导，在这里同样不可能把它们详细列出。

至于本书的结构：在这本仅涉及数学思维的第一卷之后，读者还将看到讨论物理学思维的第二卷，以及研究在生物学、心理学和社会学中的科学思维的主要形式的第三卷。

让·皮亚杰

① 科林出版社，1949。

第二版序言

对于一个作者来说，当看到在自己的作品售罄之后读者和出版社要求再版，这总是一件乐事。可不幸的是，在我这里，我只能对我最近的著述，特别是正在完成或者准备书写的著述，感到满意。因为我始终深信我过去的解释和证明都不够充足，因此也就有必要借助新的事实和对初始理论的修改来重新解决相应问题。这对于读者来说自然是一种令人厌烦的态度，尽管主观上看它是相当刺激的，因为它通过持续的完善工作而把终点不断地推后。

因此，我将试图脱离这种矛盾的视角而完全从读者角度出发，并以此来寻找人们期望再版这部《发生认识论导论》的头两卷以及结论部分的理由。很显然，主要的理由就是这部著作恰恰是一部导论，而如果它能起到相应的作用，也就是说"引导"人们进入新的研究领域，那么对于这些新的研究来说，重构使它们的展开成为必要的基本原则就不是一种无用功。而这些新的研究是一个团队，甚至是一组没有间断过的团队，"发生认识论研究中心"的成员和合作者们组成的团队。他们已经共同准备和出版了《发生认识论研究》的第一到二十九卷（还有即将完成的）。再读我的《导论》以及重申它的主线，实际上就是重温并解释启发着我们的集体信念。而从这个角度看，我也能更好地看到这种过去的事件所带来的益处：这是过去也不仅仅是过去，因为这是始终都在当下的尝试，并且是一个团队的尝试。

这部导论的两个主要观点分别是：认识的本质和有效性都极大地取决于它们的形成模式，而为了触及这一模式，我们需要使用合适检验的历史批判分析、发生社会学分析以及特别是发生心理学分析（针对属于基础阶段的内容），并要尽可能地把它们与形式化的要求相结合。针对这些指导原则常见的反对意见自然在于认为认识的有效性是一回事（它只取决于规范性的因素），而形成过程则是另外一回事（它只取决于事实条件），因此与评价行为并没有关系。假如我们参考自第一版出版后新的研究成果来重读这部《导论》的话，它的再版可以帮助人们消除一个根本性的误解。事实上，上述的反对意见假设在对任何认识行为的分析中都存在三个不同的环节或者角色：(1)认识的主体，通过其层次、信息级别等等按照自己的方式来思考；(2)历史学家、社会学家或者心理学家，研究的是让主体达到他目前的认识水平的过程；(3)认识论专家，依照自身按照某种特定的哲学所提出的规范来评价主体的认识。而我们很难让一些反对发生认识论的哲学家理解的是，角色二（心理学家等）丝毫没有企图扮演第三种角色（设立规范者），

有只是想把角色一的价值（给角色一认识主体），这当然会有十分令人不快的后果，即使角色二不再有用处，但获益的是角色二而不是角色一，后者把自己的任务限定为描述这个主动且负责的主体是如何用他自己的手段来增大他自己的知识的。

事实上，当人们对我们说，形成过程不是解释性的，也不能构成规范性评价的足够的理由的时候，人们就忘记了一个关键的事实。首先，人们忘记了这一过程正是"主体"主动的发展过程，也就是说，这是一个规范的创造性活动的发展过程，而不是简单的意识状态的心理发展过程；其次，人们忘记了一个根本事实，即主体自身自己独立完成这一规范的活动。不管是一个刚刚发现了物体的恒常性的十个月大的婴儿，还是在建构他的复杂理论的爱因斯坦，主体既不需要哲学家（角色一）也不需要心理学家（角色二）来替他思考，因为他能够自给自足，或是作为个体，或是作为或多或少社会化了的或集体化了的主体，并且自我纠错。最后，人们也忘记了，如果说主体在这一规范方面是完全独立的，他仍然需要一个发展过程以便获得这种状态，因为他总是在不断地修改自己的规范。在这个意义上，他是这一过程的产物，然而，哲学家只是这一过程中极其微小的一个部分，这也是为什么我们在必要时要一个外在于他的分析来重现这一过程。因此，角色二是十分必要的。让我们再强调一次，心理学家并不需要来设立规范，他只是需要努力去描述和解释作为拥有这种自主性的、创造着的主体在面对各种相互作用的实在世界的时候所开展的活动。

这就是发生认识论的意义。我们也可以看出，如果说它试图挑战哲学认识论的特权的话——它们认为科学本身并不完整，因此试图用主体之外的更高层次对主体所设立的规范，从而使主体丧失了自己富有创造性的自主——发生认识论并不希望用一种新的特权来取而代之。恰恰相反，它只想研究发展中的具体实际上存在着的工作，不管这一思维是科学工作者的，还是那种从生物状态过渡到具体行为的较早时候就开始出现的大量的科学的认识活动中的思维。因此，发生认识论为自己提出了一个宏大的目标，尽管这一目标相对于它所合乎自己的能力来说仍然是有限的，甚至是卑微的。它不像哲学认识论那样绝对而抽象地询问"知识如何是可能的"，它询问的仅仅是："知识是如何变成可能的"或者"知识是怎么变成真实的"。然而，正如新康德主义者们（赫尔曼·科恩等人）早就指出的那样，由于所有的知识，科学知识也不例外，都在不断地变更，发生认识论提出的问题最终是这样的："知识是如何在内涵和外延上不断增长的？"所谓内涵和外延，也就是说在质和量两方面的发展。让我们再强调一次，对质与量的判断是由主体自身的规范性活动逐步完成的，而不是由发生认识论的研究者来确定的。后者的工作因此可以被比作那些研究"诗歌艺术"的人（我们在其他地方已经解释过这一点），他们不会尝试超越诗人本身并据此来发议论，而只是去研究诗人自己是怎样工作的。相反，哲学认识论的专家们总希望能代替主体自身，也就是说代替诗人们去写诗。

在这个意义上的发生认识论必然要开展交叉学科的研究。对于每一种特殊的认识，

形式的分析都需要这一领域自身的专家、能追溯其社会渊起的历史学家、能研究最初的基本概念是如何形成的心理学家、能够建立抽象模型①或者"人造"模型的逻辑专家或程序专家等人的大力合作。当然，假如每个认识主体都有着最完整无误的记忆，也就是说如果他能清楚地追溯到他刚生下不久之后的思维的发展，并且有着足够的内省能力能够看清自身思维的深层结构及其潜在的运行机制的话，上面说的这些专家学者自然都是多余的。但正是因为认识活动面对的挑战是如何解决现实提出的新问题，而不是保存和重现已经结束了的过去，因此也就没有一个科学创造者——无论他有多么聪明——能完全依靠自身智慧重建这个不为其所知的发展过程。这也就是对发生过程的研究必定成为集体工程，一般地说是重构主体"完成"的活动，而不是简单地分析他意识到了的事物。

对交叉学科的要求说明了这部导论的缺憾，因为当时笔者是独自来尝试完成这部著作的。这也解释了此后为补充它而开展的大量工作。在数学—逻辑思维方面，值得提的有《发生认识论研究》系列研究的第四卷、第九卷、第十一卷、第十二卷、第十六至十九卷、第二十至二十四卷；对于更为一般的问题，读者可以参考第十四卷《数学认识论与心理学》，这是笔者非常荣幸地与逻辑学家贝特(E. W. Beth)共同执笔完成的。在物理思维方面，认识论中心曾在与一些物理学家——罗森费尔德(L. Rosenfeld)、苏里奥(J. Souriau)、哈尔布瓦克斯(J. Halbwachs)和加西亚(R. Garcia)——以及理论家或者历史学家——如布热(M. Bunge)和库恩(Th. S. Kuhn)——的合作中，用了数年时间来系统地研究因果关系。我们针对大量极为不同的情形做了上百种实验(运动的传递、矢量的合并、作用和反作用等等)，相关的成果发表在系列研究的第二十五卷到第二十九卷中。特别在第二十六卷《关于因果关系的理论》中，笔者和前面提到的专家中的四位一起探讨了如何理解因果解释。

在以上各方面，今天再版的《发生认识论导论》和后来完成的研究之间有着很强的连贯性。与之相反，笔者认为这次再版可以省去关于生物思维和人文科学的篇章，因为笔者已经以其他方式重写了这些内容：一方面是在罗斯丹先生(J. Rostand)主编的丛书"科学的未来"中出版的《生物学与知识》一书②，另一方面则是在联合国教科文组织关于"人文科学的当前趋势"(Tendances actuelles des sciences de l'homme)这份重要的报告中。笔者为这份长篇报告写的三章——第一章涉及人文科学在科学体系中的情况，第二章涉及心理学，第三章涉及不同人文社会科学共有的机制——被教科文组织再编成了一本小书，题目为《人文科学的认识论》，已由伽利玛(Gallimard)出版社出版。

自然，给发生认识论带来了最大问题的，是对数学—逻辑思维和物理学思维的解读

① 这里需要说明的是，这些抽象模型并不构成全部的主体的规范，它们只是能够帮助主体理解自身规范的格式。

② 这本书刚刚被收入"思想"丛书再版。

这是因为，如果说任何有生命的存在——人是其中一种——都不可避免地处于变化之中，因此也就天然地和发生过程紧密相连的话，数学—逻辑思维所寻求的是永恒，而物理定律或物理原因也是不因时间而改变的。这部导论提出的解决方法——后来的研究似乎也证实了它们——一方面旨在借助运算结构的渐进的可逆性来消除永恒和发生过程之间的矛盾，另一方面则试图使用一种与亚里士多德式的抽象所不同的抽象模式：亚里士多德的抽象是从客体出发的，而反省抽象的根基则是主体对客体施加的动作——这和前者是截然不同的——而且特别是这类动作之间的协调。这一根本过程似乎就是设立规范的活动的中心，而上面提到的这些活动的特点就是主体活动在认识方面的核心特征。

皮亚杰

1972 年 5 月

导论 发生认识论的对象和方法

许久以来，实验心理学、社会学和逻辑学（或者说代数逻辑）——如果我们只举几个晚近才从最初的集体研究的学科的例子——已经成为真正的科学分支，并独立于哲学的整体讨论而存在。我们希望研究，在什么条件下，发生认识论——或者说建立在对认识本身发展过程的分析之上的关于科学知识的理论——也同样可以成为独立的科学。这就涉及我们是否可以区别出这样一门学科的对象，并建立起适合于其具体问题的特殊方法。

第一节 作为科学的发生认识论

哲学的研究对象是全部实在，既包括物质实体也包括精神，以及两者之间的关系。因为它包括一切，它所特有的方法就只有思辨分析（analyse réflexive）一种。此外，因为它不能忽略任何一种实在，它所建立的体系就必然会既有价值判断，又有事实认定，也就自然会产生因人类所能接触到的多元价值而不能被消解的矛盾。于是我们便看到，在哲学的历史中反复出现了彼此完全对立的理论呈现出接续更替的特征。

与此相反，一门科学则通过一个有界的对象，对这一对象的成功限定甚至是其作为科学而存在的理由。为了解答特定的问题，它为自己建立起一种或多种方法，以便在已经预先设定好的研究领域内搜集新的事实，以及协调各种解释性理论。如果说哲学不可避免地会导致针对内在生命和宇宙的各不相同的整体构想之间的差异与矛盾，一门科学相对来说则更能使人们达成统一的意见，但这种一致也仅仅局限于解决有限范围的问题时，以及所运用的方法具有良好定义时。

虽然哲学与众科学之间没有绝对的界限，但是它们的精神却如此不同。它们之间没有绝对的界限，因为前者涉及全部实在，而后者则与实在的特殊方面相关。因此，我们永远不能先验地判定一个问题的性质究竟是科学的还是哲学的。在实践中，从历史角度，我们发现在某些问题上人们是可能达成一致的，比如一种现象的概率计算、遗传法则或者一种细胞结构，但在另外一些问题上就很困难（比如人的自由等等）。因此我们说前者是科学的，后者是哲学的，但这仅仅意味着我们成功地把第一类问题分离了出来，以使它们的结论不会牵连到整体，而后者则仍然是与大量的先决问题紧密相连，因而需

要对实在整体做出判断。然而，这仅仅是一种暂时状态，我们今天看到，传统上被认为是哲学的问题经由一种新的界定就变成了科学问题，这正是大多数心理学问题所经历过的变化：我们今天可以研究知觉的机制和智慧的发展，而不需要对"灵魂"的本质下结论。

然而，如果说在哲学和科学问题之间没有一定的界限，我们研究它们的态度却仍然是极为不同的。这是因为，在进行科学研究时，人们尽可能地避免对其他问题进行讨论，而在哲学讨论中，所有问题都被相互连接起来，人们不希望，甚至也没有权利进行界定和分割。我们几乎可以不带任何贬意地说，哲学家是一个不得不研究和讨论所有问题的理论家，而科学工作者则努力对问题进行划分和分析，因此也给自己留下了时间以便找到解决每一个问题的特定方法。

这使得问题的关键在于：当一门学科——比如说今天的心理学——从哲学中分离出来以成为独立的科学时，它的支持者们的这一决定并不意味着，在某一时刻会自己想出一个自明的命题或者价值上的新标准。它只是要求放弃一些使人们把握整体的讨论，通过协议或者君子协定（gentleman's agreement①）只对一些能够仅仅通过某些共同的或可实证的方式进行研究的问题展开讨论。因此，在一门学科的建立过程中，总有一个必要的节制、一种决心，即在尽可能客观地检验研究中得出结果和自我批评，同时在这一过程中不再混入更多来自我们自身的信念，而要将自己提出的看法置于各种信念之外。这就是为什么人们之间总是可以达成一致的，即使像在实验心理学这样的领域，无论是在哪些学科，结论都是一致的：一个关于知觉的问题都有着相类似的解答：它排斥了运用相似实验方法的研究人员自己认同的各种各样的哲学。

不过，如果说在一门科学建立之初，这样的节制看起来像是使它更狭隘了，事实上，正是这样的限定，人类的知识得以进步。整部科学发展史，从数学、天文学、实验物理学直至现代心理学，是一部持续的科学逐渐从哲学分离出来的过程；而反过来，哲学最富有成果的更新都来自对已经独立的科学所带来的进步的思考：柏拉图、笛卡尔、莱布尼茨和康德是这一道理最伟大的证人。

如今，当我们考虑整体的哲学气氛时，"限定"的问题已经直接涉及认识论本身：这一方面是因为它的某些特定方法的发展，另一方面是因为各个科学与哲学之间的关系所遇到的危机。

如果说专业学科之间不断变大的分化为科学带来了众所周知的成果的话，这也的确在某些时候导致了一个对哲学来说灾难性的后果：当许多出众的学者不能继续掌握专业研究的每一个细节时，他们便相信哲学不过是和其他学科一样的一门专业。然而，在过去的伟大时代中，是同一批人，既在他们的学科中持续地工作，又不时地提出一些影响了哲学史的主要历程的哲学论述。然而，今天的人们却相信，在缺乏大学中的实验

① 一般作"gentlemen's agreement"，此处原文如此。——译者注

学物理和数学一样的情况下，一样可以成为哲学家，也就是说，在没有先期专业研究的情况下就进行综合概括，更确切地说，是把综合概括当作一种专门的、专业化的工作。笛卡尔——他的名字既让人想起哲学又让人想起解析几何——建议过在一个月里只拿一天来进行哲学思考，其余的日子则应该用来做实验或者计算。然而，今天人们却接受在没对科学做出贡献的情况下——哪怕是像博士论文中要求的那一点点发现——就可以发表哲学作品。

这种分工——哲学特殊则是由人与一开始就认为可以对全部实在进行思考的人一般导致的结果完全不令人意外——一方面，我们看到哲学家们对"所有可知的事物"进行讨论，仿佛人们可以通过简单的"思考"认识一切。拿心理学为例来说，对知觉进行分析，但从未在实验室中做出过区别阈限（seuil différentiel），或是在讨论自然科学的研究结果时，自己却从未了解过精确量化的研究技术。然而历史已充分地证明了，要想对大脑的研究工作有所成效地讨论，自己就必须付出实验过失败的努力——不管它是多么的有限。看到这么多部分有些时候人往往夸大了自己的天赋，我们只能扼腕叹息，因科学与哲学分离而产生出的大学的组织模式很有可能更好地分配用于事实搜集和纯粹通过思考进行分析的精力。特别是，如果哲学家们为实验心理学的任何方面做了更多贡献的话，人类的认识就会比现在进步得多了。然而，与之矛盾的是，事实很多最聪明的分析家们认为，即使不利用自己的判断或传统，也可以研究关于大脑的事实。

在另一方面，与长久以来由对科学的思考产生的哲学的传统相一致，越来越多的专业学者为当代的认识论提供了素材。除了有一小部分精英哲学家们通过学习科学，像我们在这里将作为范例批评了的那种的思想之外，事实上是数学家、物理学家和生物学家给今天的科学认识论带来了最富成果的讨论。更有甚者，因为他们不满足于既有哲学给他们的结论，他们有时甚至在直至现在都共同属于哲学认识论和科学最普遍的部分中发掘出了一片讨论与研究的特殊领域，比如所谓的数学的根基问题。

这就引申了今天许多团体都在思考的问题：认识论是否是与一种整体哲学密不可分的？还是说，我们能够不凡利地对认识论问题进行分割，以使有助于寻找答案，无论其对传统形而上学的观点持什么态度？

只有哲学家总是认为一直认识论，这不言自明。为了能同时把握精神与宇宙，我们就必须先确定两者是如何相互联系的，可这一点恰恰也是认识论的传统问题。反之则只有在特殊情况下认识论才会是一种哲学：当我们直接进入普遍意义的认识论或者认识本身；这样的问题——无论多想使可靠认识——就涉及关于使用认识活动的精神的哲学，也涉及关于有待认识的现实的哲学。

只不过，特殊科学的独特之处正是在于从不直接讨论全面太过复杂的问题，而是把困难分割开来以便对其划分指导。因此，我们希望保留自身科学性的认识论绝不会直接问什么是认识，就像几何学不会一开始就研究什么是空间，物理学不会马上研究什么是物质，以及心理学不会在开始时就对精神的实质进行解释一样。

对于科学来说，确实没有一种普遍意义上的认识，甚至没有一种普遍意义上的科学知识，只存在不同形式的认识，其中每一种都包含了无尽的特殊问题。即使是针对特殊科学知识的大类而言，现今也难以找到什么是数学、物理、生物知识等各个类别中统一的解释。相反，如果我们分析一项具体的发现并描述它的历史，或是一个特别的概念，并重构其发展过程，也并非不可能通过下述方式对讨论的问题找到一个人们都基本同意的答案：在所考虑的、并且经过一定限定的情形中，科学思想是如何从知识较少的状态达到人们认为知识水平更为高级的状态的？

换言之，如果说普遍意义的科学知识仍是一个哲学问题，因为它必然与所有问题都相连，那么也许也有可能，通过置身于具体事物之中，限于若干一系列有复数形式的具体而特别的问题：各种知识如何增长。在这种情形中，关于这样多样的知识增长——人们把它们作为在发展方向上的推广，并用归纳推理加以研究——的共同机制的理论就可以构成一个也是连续的、不久未来要具备科学性的一门学科。

然而，如果这就是发生认识论的对象，我们很容易就可以发现，这样的研究——因现有的大量的专门研究——已经是多么的深入。但与此同时，人们过去常在这样的讨论中一不小心就掉入了传统认识论里过于普遍的观点之中——一方面是一系列相互之间无联系的历史学和心理学的著作，另一方面是门门认识论著作，——这两者都是我们必须避免的误区，而只有一套严格的方法才有可能达到这一目的。

第二节 认识论中的发生学方法

对知识是如何增长的研究，在方法上要求我们从在时间中的发生这一角度来考察所有知识，也就是说像一个我们无法追溯其开端和结尾的持续过程一样。换言之，所有知识始终都应在方法上被看作与先于它存在且从属于它的知识相联系，并且自身也有可能成为另一个更先进的知识的先期状态。即使是一个简单水平的真理，比如2+2=4，也可以被解释为这样一个发生过程的阶段：一方面，因为并不是所有能思考的主体都拥有这一知识，因此我们需要考察它从起初缺少这知识到生成的过程；另一方面尤其是因为，即使它是确定不变的（不管它的本质是"先在的"、是"形式逻辑"上的、还是约定的等等），这样的知识——如果它并入到越来越丰富且形式化的运算系统中——也可以有无穷的增长。于是，从通过算盘经验性地验证2+2=4，到布尔巴基学派对这一真理的解释，再到比如罗素和怀特海在《数学原理》中的构想，中间有一个非常复杂的发生过程。

换言之，发生学方法意味着从知识建构的实际或心理角度来考察它们，并把所有知识都看作和这一建构机制的某一水平相连。同时，相对于一个非常普遍的观点，我们将试图证明这样的一种方法并不会威胁通过运用它而获得的研究成果，而且它甚至是唯一能带来这一保障的方法，但前提是我们要把发生学方法发挥到极致（目前的主流观

的确实与此相反，也就是说认识论的学者常常怀疑心理发生型思考必将导致一定程度的经验论，尽管它可以引致先验的、甚至是柏拉图式的结论（如果事实允许的话）。这种对发生学方法的偏见是由以下这一情况引起的：许多思想史中的重要理论——好比拉马克的进化论和更晚近的恩里克斯①的理论——事实上在运用发生学方法的道路上都停在了半路。

在思考这一方法的客观性条件之前，让我们先来描述它。如果说多样的科学活动分支中的各种知识都与生动的建构(constructions vivantes)相连，如果它们应该在这种多样性之上被分别研究且在分析过程中被相互比较，那么我们从事这两重研究活动的时候就应该养成习惯，不仅是按心理学的方式来思考，也在一定程度上是按生物学的方式。

从这点来看，所有知识都含有一个结构和一种运行方式。对心理结构的研究构成一种解剖分析，而对多种结构的比较更类似于比较解剖学；另一方面，对运行方式的分析对应着一种生理学，如果涉及共同的运行模式，则是一种普通生理学。但在达到人脑的普通生理学之前，我们的首要任务应是对大脑结构的了解和比较。

然而，比较解剖学是如何确定机体的共通之处、"同源性"(homologies)或结构的发生学相似性的呢？有两种相互补充、且可以相互结合的方法在持续地进行着这种探索。第一种是对结构的连续性尽量地从成年生物中直接指出，由此确定结构间的演变关系：如果我们可以根据不同种属把脊椎动物的前肢，从鱼类的胸鳍、鸟类的翅膀到哺乳动物的前肢等等，进行相互比较，在出现相对的不连续性的时候，杰弗里·圣伊莱尔②的"连接原则"(principe des connexions)能帮助我们通过一个器官和相邻器官的联系来确定它们之间的同源性。但是这一建立在对已成形的结构的分析之上的方法还不能满足系统性比较的需要，因为存在的演变关系常常缺乏明显可见的连续性，从而超出了这种分析可及的范围。在这种情况中，第二种方法就变得必不可少，这就是"胚胎学"方法：它把比较的范围扩展到个体发生进程(développement ontogénétique)最基础的阶段。正是由于上述原因，有些固定的甲壳纲门类是固着生物，比如藤壶等，在很长时间内都被当作软体动物；但我们只需要发现它们是通过"无节幼体"(nauplius)的形式过渡到幼虫阶段的，就可以找到它们真正的科目，并重建起自然的世系和同源关系。另一方面，只有对胚胎发育的研究可以让我们确定一个器官的源头是来自中胚层还是内胚层等等……一些并不明显的世系关系，比如哺乳动物的一些耳小骨与鱼类的部分鳃弓(arc hyoïdien)之间的联系，也是基于对发展过程的研究才被逐步确定的。

在为了比较多种不同的心理结构——比如科学思想所使用的各种概念的结构——我们就必须使用相类似的方法：尽管智慧结构相比于节肢动物或者软体动物的解剖形

① Federigo Enriques (1871—1946)，意大利数学家，因对代数几何的研究而闻名。——译者注

② Étienne Geoffroy Saint-Hilaire (1772—1844)，法国博物学家。——译者注

念显得更高级，但在这些情形中我们涉及的都是进化过程中[illegible]的有机体。

另一方面，如果我们看一门科学所使用的概念在历史中的发展，我们可以很容易地通过直接的连续性或通过确定所涉及的"关联系统"建立一些简单关系。正是通过这种方式，我们可以轻松地重构数字的概念和历史，从整数开始，到分数、负数，并直至[illegible]最初的运算不断推进的更一般的情形。此外，我们也不难比较各种测量的形式——[illegible]空间、时间、多种物理数值等等——在它们各自的历史发展中，[illegible]对特定的关联，比如对被假定为恒定的各体或运动与数字化的或属于数字的格式之间的联系。这种扩展在各种层级的多重的对应[illegible]第一种方法。这种方法的一种更为广义的形式非常有名，尽管可能尚未有序系统化，这种方法就是"历史批判"方法（méthode historico-critique）。众所周知，许多关于科学思想的历史学家和著名的认识论专家都曾精妙地使用过这种方法。

可是历史批判方法并不能满足[illegible]的需要，由于它只在科学历史这一领域中，它只涉及已经存在的思想——从社会传承角度看[illegible]学者自身的思想——所建构和使用的概念。能用历史批判方法分析的思想已经非常成熟，且或多或少地沉淀于科学合作[illegible]的活动中。这种方法起到的巨大作用是把当下与一个已经被人遗忘的时代的过去相连接；这一过去[illegible]一种集体思想的逐步发展阶段的考古[illegible]。但这仍然只涉及已经[illegible]的思想对其他存在于历史中的思想的影响，而不是[illegible]的发生过程本身。

这就是为什么，在第一种方法[illegible]之外，在直接的[illegible]（相比较[illegible]）之上有必要增加第二种方法，其功能是建构一种心理的胚胎学[illegible]。针对这点，让我们重拾数字概念的历史。这段历史本身已包含了许多重要的信息：无理数是如何被引入以便模拟空间的连续性，虚数是如何从运算的一般化推广中产生的，超限数是如何体现某些与逻辑对应相适的"对等"（[illegible]①）的关系的，等等。但是仅仅从这段历史出发，我们很难找到一个清晰的答案来回答像这样的认识论问题：是否存在着关于整数的[illegible]，[illegible]为逻辑的初级[illegible]，又或者，数字是否来自[illegible]的运算。这一历史批判[illegible]究其失败的原因大概在于，关于数字的理论家的思维结构是一个成人的结构——无论他们从康托尔②还是克罗内克③——[illegible]，而在他们[illegible]科学思考之前，数字的概念就已出现在了他们的大脑中。因此我们确实需要认识数字的初始萌芽状态，也就是说能解释成年的[illegible]的"先验总体"阶段。[illegible]我们也看到，在此处要求运用一种可以与比较解剖学相类似的智慧胚胎学[illegible]，并不是一件十分容易做到的事。

① 也就是说使整体与部分相对应的。

② Georg Cantor（1845—1918），德国数学家，建立了现代集合论。——译者注

③ Leopold Kronecker [illegible]，德国数学家，[illegible]数[illegible]——译者注

而这一心理量已经存在，而且正是数学家们自己最准确地猜到，甚至是预见到了它可能的使用方式，比如当他们为几何上的发生认识论奠定基石的时候。我们都知道庞加莱是如何在物体运动的协调中、在对位置变化和状态变化的区分中找寻空间的起源，也就是说，借助着多少是通过对儿童——尤其是幼童——的心理发展的分析来验证的假设。而这一方法是可以被一般化的，我们可以探究所有思想中的关键概念或范畴，了解建构过程在个体智慧演进过程中的发生过程：在出生与成年之间。这一关于理性的胚胎学没能对发生认识论起到如机体胚胎学之于比较解剖学或其他进化理论所起到的作用。

儿童的发展确实紧密受到社会环境的影响，它不仅起到加速的作用，而且传递了人们承载了集体历史的概念。正因为在发育中的个体从出生代过去到成年人所建构的过程需依赖社会生产，最终历史批判方法——以及任何的社会批判方法——会引导发生心理学的方法。你可以将其反过来说：即使儿童从社会环境中接受了许多已然形成的概念，他仍然会将这些概念改变，并将其按照他先前拥有的心理结构进行同化，如同他通过对他的事物和行为环境一样；这些社会传播的形式以及它们的承续关系（succession）使得成了社会与历史方面不是可以解释的事实；在任何对它的理解中，发生心理学的方法使会检查历史批判方法。

总而言之，发生认识论之可完整方法是由历史批判方法和发生心理方法间的合作建构起来的，其根据是以下这条大原则为研究所有有机体发展的研究所共有的：一个活体的本质不仅仅是由其初始阶段，也不是由其最终阶段，而是由其变化的过程本身所揭示出来的。初始阶段的意义，根据它所走向的最高阶段来确定，但反过来，达到的最高阶段也只能通过达到它的演变过程来理解。当涉及一个观念或一系列智慧活动时，重要的便不仅是起始点（此外它作为初始点，也是不可企及的），也不仅是最终的顶点（我们也并不知道它是否确实是终点），重要的是建构的法则，因此是系统逐步建构的一面。而对于这个逐步建构的过程，发生心理学独自提供关于基本阶段的知识，即使它永不能达到最后的阶段；而历史批判方法有时提供初级阶段的（但尤在如何智慧属于高级阶段的知识，即使它并不包含最后一个阶段）。因此只有通过一种在起点和最终顶点间来回穿梭的方式（起点和最终阶段等本身都是相对的，在并无绝对意义上的起始与终），我们才能进入建构知识的奥秘之中，也就是科学思维的发展之中。

然而，这种方法会对它所导致的结果进行批判吗？我们现在应该通过一种近来同时建立在心理学上的讨论（第三节），以及对这一问题当前情况的直接分析（第四节）来考察它。

第三节 费代里戈·恩里克斯的心理认识论

了我们刚建立的计划而去做的尝试自然并不孤立，因此也能让我们对这种尝试历

获得的成功和遭遇的困难有所认识。两种情况都确实存在，而在困难中，我们希望立即讨论其中一种，即在一定的使用模式中，发生心理学的认识论似乎不可避免地引致争论的结果，或者至少导致某种经验的实在论或一种自我封闭的实证主义。然而，著名数学家恩里克斯所创造的理论这一例子表明，这些局限全然来自一种过于狭隘的心理学，而且该心理学本身可能就已经受到了一种先决的认识论的影响。

正如恩里克斯在1911年写到的一样：“我们看到一种关于科学知识的理论在发展，它试图将自身建立在坚固的基石之上，就像科学的一部分一样”①。这确实是这位学者试图达到的目标，即建立一种内在于纯粹科学本身的认识论，它在具体的科学之外不借助任何其他的命题或研究手段。实现的方法便使他从心理发生的角度出发：“科学建构中的武断之处似乎在科学概念的发生中日益减少，人们不是从逻辑的可能性角度来研究这些概念，而是从它们真实的发展来研究。”（前引书第1页）而对这一真实发展的研究可以让我们抛弃“一个今天已不再时髦的观念，即学者们只是被动地记录经验”（第1页）。相反，“我尤其注意到对创造科学的精神本身的分析”（第3页）。一方面，我们需要考虑经验，但也要考虑主体的活动：“经验的增长与人类精神的本性相结合，应能大体解释科学的发展”（第3页）；“我做的分析让我确信，有一种心理发展无处不在，其内部的原因是植根于人类精神的结构本身。”（第4页）

我们可以看出，恩里克斯的计划与我们在这里致力于完成的一样。这位著名的数学家在20世纪之初通过在所有重要的领域——从逻辑与分析到几何、机械、热力学、光学、电磁学直至生物学——的详尽研究，认为自己已经完成了这一计划，可是这个计划今天却还得从头再来。这丝毫无损于发生认识论的大方向，恰恰相反，这正是科学工作的标志，因为已获得的结论总得在从先前研究中获得的同时不断被重新检验，而且新的分析中可以加入通过对过去成果的重新阐释而获得的元素。

这一修订的必要性不仅在于科学自身无法预料的发展（比如微观物理的发展），关键也在于实验心理学的发展。由于它几乎完全建立在意象、联想、基于感性特点的抽象等概念之上，恩里克斯的系统不可避免地会导致一种对事物在一定程度上静止的、自我封闭于自身的立场，因此使存在了研究方法预设研究结果的感觉。但是当我们把这些感觉、联想的概念重置于当代心理学的框架之中——它否认意象在心理中的存在，而只承认有组织的知觉，它质疑简单的联想，它尤其把意识状态还原到了与整体的活动和行为相关的相对位置之上：如果我们在这些新的基础上重新考虑抽象的问题，那么科学概念的心理发生机制就会显示出全新的面貌。

让我们先来看一个例子，在关于机械概念的讨论中（第四章），我们会更加详细地回顾这个例子。我们知道，力通常被定义为“加速的原因”，因此一些物理学家倾向于把加速本身看作一个实证的事实，而把力的概念看作是多余的和含混不清的。对此恩里克

① 恩里克斯：《科学的基本概念》，巴黎：弗拉马里翁出版社，第3页。

[illegible]

[illegible]

接知觉更加真实……”(第 413 页)

[illegible]

[illegible]

① [illegible]——译者注

② Pierre Janet (1859—1947)，法国哲学家、心理学家、精神病专家。——译者注

③ Henri Piéron (1881—1964)，法国心理学家。——译者注

④ [illegible]人。——译者注

⑤ Gerardus Heymans (1857—1930)，荷兰心理学家。——译者注

生机制，同时避免用一个可以说是提前[illegible]的[illegible]使它[illegible]，我们就应当回到这个同化过程与动作的格式论中去。

我们可以看出，一个把恩里克斯的理论变为功能主义的心理学可以导致这样一种认识论：它的结果并不蕴藏在发生方法本身之中，关于在[illegible]和在当下的认识论问题的心理学分析之间的区别，这尤其体现在[illegible]意义上的抽象及逻辑领域之上。在其用法语出版的重要著作《科学与逻辑问题》（*Les problèmes de la science et de la logique*）的第一部分，恩里克斯说明了为什么"逻辑可以被看成心理学的一部分"（第1[illegible]页）："在我们看来，组成所有理念发展的概念和证明推理都应被看作是心理运算。我们把后者的整体称为逻辑过程[illegible]于是对它要是有作用的心理学来解释逻辑[illegible]"（第12[illegible]页）在我们看来，这大概是对当下心理学[illegible]的最佳表述了。但为何恩里克斯没有解决这一个问题呢？这是因为他的答案[illegible]未发现的概念或系统学仍与真正的发生过程相距甚远。

对于恩里克斯来说，到底什么才是"逻辑的心理学"呢？"落入清晰的意识领域中的心理的联结与分割组成了基本的逻辑运算，并能在[illegible]给出客体的思维中的新客体"（第1[illegible]8页）。这大概是对的，但是在意识[illegible]自己[illegible]进行联结和分割之前，也恰恰需要培养这一能力，恩里克斯[illegible]认为，在[illegible]接触到客体之后，心理的"联结"和"分割"都会自然发生，并使人将客体排序、分类、建立对应关系和逆转[illegible]等等（第17[illegible]页）。但有一个条件，这些客体[illegible]"将是[illegible]我们之后会看到[illegible]逻辑原则表达的恒定性条件"（第1[illegible]页）。的确，"从总体上看，[illegible]会[illegible]思维的客体一种独立于时间与心理实体，而由它们组成一种符号逻辑的假设，这种逻辑的目的是把逻辑运算的发生过程表示为一组[illegible]的关系"（第188页）。但为了使这种构想是足够充分的，表示逻辑原则的公设就应该在现实中有其对应之物（第[illegible]页），而"在由逻辑原则表达的恒定性条件下，客体的集合就是会满足[illegible]提出的特性"（第[illegible]页），逻辑在作为心理联结和分割的系统的同时[illegible]，[illegible]"任意物体的物理"。

同样地，"算术的基本假设在借助物理[illegible]之前，可以用心理学事实或者说[illegible]这一事实作为依靠：[illegible]思维中的动作可以在从属于一般[illegible]的情况下无限重复，从而通过数学归纳法[illegible]它作为心理上建构的[illegible]的基本特性[illegible]建构[illegible]包括皮亚诺[illegible]自然算术公理所提出的条件……[illegible]"（第1[illegible]6页）

最后，我们也可看到，恩里克斯很好地注意到了逻辑和数学[illegible]所引起的生物学问题：因为[illegible]对应着"环境主义"、[illegible]与[illegible]主义等[illegible]对应着[illegible]论，恩里克斯倾向于环境论，并通过神经元的学说和联结途径的[illegible]解释基本的心理联结与分割，它们是逻辑与算术的渊源。（第248页）

① Ferdinand Gonseth (1890—1975)，瑞士哲学家与数学家。——译者注

② Giuseppe Peano [illegible]，意大利数学家、逻辑学家[illegible]。——译者注

[illegible]可逆运算的说法来代替感觉相互联合的说法。

[illegible]看来，主体和客体在认识产生的过程中的作用是不可分割的。

[illegible]

① Pierre Duhem (1861—1916)，法国物理学家、科学史家和科学哲学家。——译者注

性组合不断重构的逐步抽象的过程。不管解决方法如何多样，认识的发生心理学[illegible]一直深入生物适应的机制之中；可我们也知道，这一适应仍然是多么"开放"……已有的解释，比如先天论、突变论、突现论和构造主义等等，今天都找到了支持证据。简言之，不论我们把认识问题从机体和环境的关系这一生物学角度提出，还是从主体的运算活动与经验这一心理学角度提出，人们在[illegible]年提供的答案之间的区别比[illegible]年的要大得多，这也充分表明了发生性方法基本不会对研究结果进行预判。

第四节 多样的认识论解释与发生学分析

发生方法似乎确实会在一个步骤上对已经有发现的认识论理论进行预判，因为它会使这一个步骤[illegible]，对于相对主义、先验理念论和现象学来说就很有可能[illegible]，也就是说认识主体[illegible]与心理发展的过程毫不相关[illegible]。可是相反我们会努力证明，即便是面对着最反对发生方法的理论，发生方法也不会预判它们的对错，而是会在确认它们符合事实的基础之上来帮助检验它们。

为此，让我们来把可能的认识论立场分类，以便大家能看到，这些理论中的任何一种都不仅不是与发生方法的运用相矛盾，而且还是有助于这一方法本身的研究，因为这一方法只在试图确定知识增长的方式。

首先，我们必须区别两种假设：一种把知识理解为一种永恒的、独立于任何建构过程的真理，另一种则把知识作为构造，对真实的建构。在第一类假设中，真理可以被放在客体上，主体就像是从外部理解它一样，主体自身没有主动性，于是理念[illegible]存在于物体（相对于[illegible]）[illegible]。真理也可以被放到主体之上，但把自身的先验[illegible]投射到现实之中，因此这一真理[illegible]完全独立于主体活动的形式存在，因此就有了按照各种可能的内外分量重建起来的形式各异的理念论。此外，主体和客体之间也被看作是不可分的，真实直接被一种直觉[illegible]，[illegible]没有区分的结构的[illegible]，不管它是理性的，还是在不同程度上[illegible]，[illegible]了解到这就是现象学的[illegible]。至于认为知识是在不断建构的观点，我们同样也会发现作为存在被动主体上的客体的优先性（经验论）以及作为通过自身活动塑造真实的主体的优先性，根据这个活动包括不同的[illegible]或具体及纯粹的智慧建构，或是行知论（pragmatisme）或是约定论，以及两者之间不可分的情况（相对主义）：

	非发生式理论	发生理论
客体优先	实在论	经验论
主体优先	先验论	行知论或约定论
主客不可分	现象学	相对主义

我们现在应当注意的是，在这6种理论中（也包括我们称为发生学的理论），每一种都被当作一个整体来看——每一种都只能构成一种极限情况的理论，对于研究的这许多无法企及的终点来说是正当的，但是却在特定问题上需要一定的修饰。当我们由形而上学式的认识论来思考什么是知识本身，或者一个稳定存在的主体和同样以确定的方式给定的（实在的或想象的）客体之间的关系时，先验论、经验论等才获得一个确定的和真实的含义。如果问题是知识是如何增长的，那么相反我们只需要区分与特殊的思维进步相关的理念，以及被推广到所有知识之上的这些理论。从这两种视角的前一种来看——这是发生认识论在其科学研究以及方法中的视角——被称为发生式的理论并不比其他理论更富有意义，由于它们表示其极限状况，它们和其他非发生式的理论一样不成立；另一方面，在特定知识的获得和增长方面，上述6种理论中的每一种都有可能在某一确定的领域内是成立的（先验论在逻辑—数学知识方面，经验论在生物知识方面，等等）。从第二个角度来看——这是发生认识论的一般性理论的角度（假设它对于所有研究的认识都获得了大家足够的认同），且发生论的假设就如其他假设一样也可具有正当性，这就不应该在开始阶段就因为与发生方法相矛盾而被完全舍弃。

因此我们认为，以自身为科学的认识论所特有的发生方法既不引向以上6种理论中的任何一种，也不是要先认可其中一种。个体思维的发展以及科学的历史发展构成了给定的事实：每一种主要的传统认识论都必须与之相适应，而不能预先把它们当作是与之矛盾的。发生方法恰好是在研究关于知识增长的、作为进程的给定事实，其中首要的全部问题在于：这种知识增长是什么？这种知识的本质是什么？在第一个问题上，知识发展存在一个事实——这是不容置疑的，并且所有人都承认这一存在；但我们对这种发展和增长的内部结构的了解仍然一无所知。至于第二个问题，所有的反对意见都[illegible]回到了本中，这一增长机制是否反映了知识的本质本身，在这一问题上，发生方法做出了一个双重假设：一方面，作为从较少知识到较多知识的过程，发展机制能告诉我们有关知识的结构；另一方面，尽管它不能对普遍意义上的知识的最终本质，它依然是为了解决这一极限问题做准备，即使这样的结论也承认它本身并不能触及这一极限，而关于这两个假设的唯一合法性只是由那些发现的事实能怎样肯定或否定上述的6种理论。

首先，没有什么能比一个细致的分析更把柏拉图主义或普遍实在论（réalisme des universaux）这样的观点打发，我们甚至可以不带任何矛盾地说，只有从发展的角度出发，一个理念才可以表示出它本身是独立于这一发展过程而持续存在的。当一个数学家像埃尔米特①一样认为在他之外有诸如函数或数字这样的抽象存在的时候，我们可以很简单地回复他说，相信这些存在本身的独立性并不会给它们任何新的主观方面以外的特征，而且即使它们的存在被用别的方式来解释，它们依然会保持所有的数学特

① Charles Hermite（[illegible]），法国数学家，对数论等领域有着深入的研究。——译者注

[illegible]

的批驳，而是相反能证实它们——假如它们是必然的。

[illegible]

① 参见瓦弗尔：《对实在的想象》，纳沙泰尔："存在与思想"丛书。

② Pierre Boutroux (1880—1922)，法国数学家、科学史家。——译者注

也同样是一种事实，也就是说，它的规范特征表现为一种存在，它能在经验中被观察到，属于某种义务性的情操，或某种独特的意识状态：蕴涵了作为必然性的情感。一位杰出的法学家，彼得拉日茨基①，就曾建议使用"规范性事实"这一精妙的术语，来指代这些能确认一个主体认为自身受到规范的控制的经验事实（不管这条规范从观察者的角度来说是否成立）。我们因此就可以从规范事实的角度来描述整个规范体系，而如果《逻辑研究》的论断是真的，那么它肯定可以被一项完成的发生学研究证实：这不意味着发生学家将取代逻辑学家，或者承载规范的意识来进行立法，而是说他将通过事实的语言来描述他所观察到的由规范的信念所激发的（内在的或外在的）表现。于是第一个问题就出现了：规范的起源问题。而同样在这里，如果说现象学的论断是真的，那么关于发展的研究也不会否定它。有这种发展，它从来不从观察中得出规范。让我们注意到规范的演进：儿童的规范不能不经检验就和成人的规范等同起来，就像"原始人"的规范也并不能先验地对应于现象学学者的规范一样。规范的演化提出了一个触及动作的作用以及意识和机体之间关系的问题。因此，从运算发展的角度来开展关于规范事实的研究并不意味着从一开始就排除了现象学的解释：对意识和机体之间关系的研究恰恰让我们承认，在跟和它同时出现的生理元素分离之后，意识或早或晚地构成一些蕴涵系统（systèmes d'implications），这些系统的必然性与解释实体性事实时所特有的因果关系有着显著的区别。

然而在现象学和由它产生的"存在主义"中不仅仅有这一条关于规范的论断。其中还有既是先验的又是直觉的认识（这与康德的理论相区别），以及用来描述各种可能的存在类型的纯粹结构。根据胡塞尔的说法，现象学认识论特有的对象，是弄清楚"思维到底包含了什么意图"，也就是说它独立于最终实现过程的"意向性"到底是什么。在这一点上，发生学的事实显得最不同于存在的现实（réalité existentielle）；现象学还只保证仅通过反思直觉就能理解后者的特性。只是在这里，我们仍需要引入不同视角之间的区分。作为系统性的和封闭的、试图达到知识本身的哲学，现象学自然将首先作为研究方法的发生认识论排除在外。然而对于知识增长方式的发生心理学和历史研究也不排除最后可能会证实某些现象学论断：许多发生机制的关键内容就在于朝向某些平衡状态前进。因此，我们不能从一开始就排除在关于这些发展方向的研究中找到证实胡塞尔的"意向性"的元素，即使这两种概念在开始的时候并没有任何关联。从这个角度看，那结论可以如下：胡塞尔把"结构"设想为纯粹的、先于一切实现的、由意识通过其不同的"动作"或者在思考过程中经历的直觉发现的可能性的体系。但是不管这种设想有多么形而上学，它都与发生分析在发展过程时遇到的问题，还有特别是历史分析在处理数学和物理的关系中遇到的问题有着或多或少的联系。胡塞尔确实步笛卡尔的后尘，想要建立一种不仅仅关于数学的，而且也是关于一切可能的"结构"的"普遍数学"

① Leon Petrajitsky (1867—1931)，俄国法学家。——译者注

mathesis universalis）。然而，从发生论的角度来看，可能与实在之间的关系并不仅仅是演绎与经验之间的关系：后者已经在很大程度上构成了种种一[illegible]的发展历史，而前者在凡是有[illegible]的地方都会出现，这种[illegible]对于所有可能的变化的考量，[illegible]如力学原理中著名的“虚功”（travaux virtuels），不仅仅是已实现的条件。这也是为什么现在的[illegible]发展表现为在[illegible]生成的形式[illegible]得多的潜在形式之中做出的一种选择[illegible]过程中越来越超越实际[illegible]，所以我们不能排除有一天[illegible]上面的发生学问题会与[illegible]有交集，但这当然不是说这种交集一定存在。

此外，关于[illegible]，[illegible]了一种[illegible]名的对[illegible]的解释，“格式塔”（Gestalt）理论[illegible]在精神[illegible]中[illegible]“形式”的[illegible]抽象[illegible]概念取代了结构的建构[illegible]。这样的[illegible]可以[illegible]，[illegible]也[illegible]。如果现象学是真理，那么[illegible]通过对[illegible]本身的[illegible]。

[illegible]作为关于[illegible]的建构的理论，发生[illegible]作为[illegible]在[illegible]事实上，[illegible]论、[illegible]论或[illegible]对[illegible]主义[illegible]或格[illegible]相对主义[illegible]都[illegible]心理学或历史批判[illegible]支持[illegible]。但在这些[illegible]中，发生认识论依然不[illegible]从[illegible]开始就对这些[illegible]的理念进行判断，不论其中[illegible]有多少[illegible]。这也是我们在[illegible]中已经[illegible]。

[illegible]发生认识论[illegible]以[illegible]变化为分析基础的认识[illegible]关于[illegible]之间关系的问题[illegible]方式[illegible]发生[illegible]在于它们假设[illegible]基础是[illegible]、存在于[illegible]中的[illegible]或在[illegible]之中的规范。发生认识论[illegible]的发展，在这些[illegible]发生学的理念[illegible]，就是由这些规范[illegible]了[illegible]一种[illegible]事物的[illegible]。如果这[illegible]假设是正确的，那么[illegible]我们[illegible]，这会是[illegible]和[illegible]中的变化[illegible]达到的[illegible]。但是，如果对知识增长的研究证实了一种发生学解释[illegible]，也就是说，如果研究把这种增长[illegible]（[illegible]主体和客体之间的互动），对发展的分析[illegible]才能从事[illegible]，[illegible]概念的建构过程中特有的变化[illegible]逻辑联结的[illegible]不变[illegible]在[illegible]中找到[illegible]化中不变的规范，而是通过发展中[illegible]产生规范[illegible]这样一种[illegible]方式[illegible]不管它看起来多么古怪[illegible]，[illegible]当代科学的[illegible]相[illegible]：我们的[illegible]从未像今天这样处于动态之中，但我们也从没有像今天这样对这些[illegible]的逻辑和推导[illegible]。[illegible]发展[illegible]规范之间联系的问题，或者说[illegible]和[illegible]基础之上的[illegible]无论是否有真实根据的[illegible]之间关系的问题，是发生认识论特有的方法的核心问题。

① Léon Brunschvicg（1869—1944），法国哲学家，以支持理念论而闻名。——译者注

第五节 心理发展与规范永久性

发展的心理事实和永恒的逻辑规范之间的关系被两个问题主导，而上文提到的发生学和非发生学的理论为此提供了截然相反的答案。这两个问题分别是动作与思维的关系以及实在与可能的关系。

在非发生学的路径（首先指的是，有的发生学的理论——比如古典的经验论等——也一样）都认为思维是先于动作的，后者只是前者的应用与实践。由此，大多数关于认识的非发生学理论中都接受一种对规范的基于神的真理、超验的或者直接直觉式的思想的理解。这种对规范的起源的解释也出现在许多认识论的流派当中，它们用句法唯名论（nominalisme syntaxique）代替了不同形式的实在论，因此没有考虑到语言的本质中包含的、语言结构蕴涵却不能说出无条件成立的真理的不同主体的运算。相反，从发生认识论的角度来看，动作先于思维，而后者是一个各类运算的越来越丰富和一致的整合；这些运算通过内化动作从而把它们延伸。从这个角度来看，作为真理的规范首先表达的是——个人的和社会集体的——动作的有效性，其次是运算的有效性，而最后才是形式化思维的协调。因此，发生学方法不对达到了高级阶段的规范的本质——是思辨的还是运算的——做出判断，它从一开始就躲过了因忽视规范层面而产生的批评，因为从实际的动作到最为形式化的运算，它都紧盯着不断更新的规范的构成。

然而，关于动作和思维的关系只是一个更为深刻的事实的一个方面，这一问题将发生学与非发生学对立起来，并更直接地关涉时间性的发展和永恒的逻辑之间的关系。非发生学理论的核心特征在于用一个先于现实——不管是知识还是现实的运算——的可能来解释现实。比如，在亚里士多德的理论中，共相的实在性是与从潜能到现实的过程紧密相连的。至于先验论，它假设现实知识是首先在一个预定的虚拟格式的体系中形成的，而先验的现象学也让这一现实的知识从属于对可能的“意向性”的直觉。简言之，非发生学的一般特征都在现存知识的起始点上设置一种有预先塑造能力的潜在物（virtual preformant）。而发生学方法的独特之处则是把潜在的或可能的看作是当下的和现实的动作所不断创造的角色：每一个新的动作在实现过去的动作所创造的可能性中的一种时，自身也在创造一系列从前无法想象的可能性。于是，解决恒定规范与发生过程之间对立的关键，应该在于作为心理事实的实在与由它打开的可能性之间的关系：这些可能性之间也是由一种潜在的且越来越接近逻辑推导的关联维系在一起的。

事实上，所有作为运算雏形的动作——通过执行动作本身——都会产生两类潜在性。也就是说，通过“运用”主体的活动，它打开了两类新的可能性：一方面是确实的重复可能性，或说在思维中重现的可能——与之相伴的是对动作至今为止都蕴涵的特征的确定；另一方面，一种新的组合的可能性，这些组合是潜在地由初始动作的执行所带来的。

让我们假设一个从A移动到B的运动，在它的初级形式中被简单地构想为一个朝向B的运动。这个运动首先带来了在物质世界中或在心理上重复它的可能性；此外，在这种情况中还将也会出现以下发现：当移动物体接近B的时候，它也在远离A，等等。于是就有了第一组潜在性：AB型的运动可以被反转为BA型的运动（接近A远离B的运动），同样地，AB和BA两个运动可以被组合成一个位移为零的运动，即停留在A处，等等。简言之，经由其执行过程本身，初始动作产生了两类可能，即两类潜在的运算，一类通过指出已被赋予本来的效果，重复已经执行了的动作，另一类在于它延伸为通过它的逆转或通过它与其他动作的组合所产生的新的动作。

每一个实在的动作，都构成了让几种动作得以开启的可能性的实现过程，与此同时，其本身也开启了更加广泛的可能性。由此可知，在方法上，发生学的分析应该让可能从属于现实，而不是反过来。它没有权利假设一种可能，以便解释实在，除非它已经在主体的思维中发现了某种确认把当前的实在纳入到一个更高的可能性体系中的必要性，因此被运用于能来解释实在。反之，每当一个动作通过它自身的执行而开启了新的可能性，并产生了一个潜在运算的系统时，它都有义务用实在来解释潜在。

然而，如果说有效的动作是一个变化中的现实而构成一个发生过程或者历史作用，由动作不断产生的可能世界却有着如下可观的特征：它是非时间性的，其本质上是一种逻辑编码。在某一般性的意义上，可能性与现实之间的区别再次，一个广泛的心理养成和生理养成之间的逻辑-数学关系的分裂，以存在于理性或心理的发生与价值逻辑之间的关联性问题，也就是规范的永久性问题，本质上体现为潜在的和实现的之间的冲突。逻辑世界构成可能性的领域，而发生过程表达了实际的养成：关于发生过程是否反映了事先定好的规范，或者关于这一过程能否解释规范的形成的问题，就能被划归为潜在性的实现过程，或者由现实动作开启的可能性的创造过程问题。

一个机械力学体系可以被称为处于平衡状态，假如其中与连杆机构（liaisons）相一致的所有虚功（也就是说力的移动是由被假定的系统的整体所决定的）构成一个整体的值为零的组合——也就是说正值与负值完全互相抵消。认为一个现实的系统处于平衡状态，实际上等于认定一种运动及其动之间的组合：该是平衡，也就是把实在嵌入一整套仅仅是可能的变化之中。反过来，这些可能本身也是被系统的"连杆机构"所决定的。而这种情况也十分相似地出现在所有心理建构（或者智慧运算系统）的发生过程之中。我们刚刚说过，每一个动作都会开启一系列新的可能性。动作最终将会借此构成一个平衡状态，亦即它将产生出一个关系稳定的系统，如果说所有潜在的运算相互之间都会抵消，因此平衡的定义是可逆性，这种可逆性的心理学意义是逆转已执行的动作的可能性。在这里，实在与可能在每一个平衡状态中也都是相互依赖的。

所有关于心理发展的研究都表明了这种平衡机制——其特征为不断增大的动作的可逆性——的重要性。只要一个动作是在孤立状态下完成的并没有可逆性，那么它所建立的关系就并不平衡，这也可以通过缺乏理由的保存这一点看出来。比如，当我们把

一组物体的集合A与另一组物体的集合A′合并为一个新的集合B时，年幼的儿童首先表现出不能理解A与A′两个部分的守恒，也不能理解作为整体的B的守恒，他会想象在分离的两个部分中可能会有更多的或更少的元素等等。可是当被执行的动作（A+A′=B）伴随着对所有潜在运算的意识时（比如，在把A与A′相连时，我们也把A从另一个整体中分离出来，B−A′=A等等），特别是可能的逆运算的意识时（B−A=A′，B−A′=A，……A+A′−B=0），潜在组合的体系才达到了平衡状态，我们可以通过对有层级的部分与整体的必然守恒、逻辑的必然性，这一点将认出来。因此，从实在动作到关于可能的动作的意识，这一过程构成建立运算系统的一个必要条件：这个过程的终点是达到可逆的组合，只有发生过程才是对于一种动态平衡，其中实在的连接和可能的运算作为一个不可分割的整体起着作用。

这种作为每个平衡状态特征的实在与可能，已经能说明心理发展和逻辑与规范的永久性之间的关联。很明显的是，如果说实在的动作之间是由一种具有时间性和因果性的决定性关系相连接的话，可能性的简单转换和潜在运算则是非时间性的，它们只属于逻辑蕴涵：以A+A′=B的形式把A与A′叠加或者以B−A=A′的方式把A与B分离是两种同实际上可以被执行的动作，其条件是前者必须是前一个步骤的；但是A+A′=B和B−A′=A一旦把这两种互反的运算集合到一个潜在的整体当中，它就进入了永恒的范围之中。把动作转化为运算的可逆性也就是说揭示出一切有时间的实在动作都不具备的特征，即逆着时间的线性方向，并且超越时间上的限制以达到纯粹的逻辑蕴涵。这样的结果便是，实在动作越是把可能的运算包容进入，它与潜在的潜在关联——也就是逻辑——的网络也就越紧密，它也更深入地嵌于其中。

不管是动作与思维之间关系的研究，还是实在和可能之间联系的探讨，都导向这样一个结论：先验地（a priori）将发生性与逻辑性作为彼此对立起来是徒劳的。所有发生过程都导向一个与规范性相连的平衡状态，因为时间性动作不断增加的可逆性，与体现根本性逻辑连接（肯定、否定等等）的那些运算，与运算相互衔接。无论在最后是逻辑作为发生的基础（因为可能先于实在），还是发生成长为逻辑（因为实在动作的平衡构成一个潜在运算的系统），在两种情况中，发生学分析都迟早会接触到逻辑与规范的永久性，而且不会提出对它在制定与知识中的合法地位做出判断……总而言之，在发生学看来，始终存在着一种指向平衡的倾向，而这种平衡把可能性带入实在之中：规范因此就拥有了它作为整体系统的效率所有的，尽管这样的系统未曾作用于实在的具体动作（或者因为这些系统就是这样的）。

第六节 平衡与"极限"：科学循环与科学思维的两个方向

假如我们接受象我们在上文中承认的那样，所有发生性序列都倾向于实现时间和

非时间性逻辑之间某一个平衡状态，那么，一个新的问题又会出现在发生方法之前：我们能否认为，所有的知识的增长，不论是在科技史中还是在心理发展的过程中，都指向一种"极限"？同时，假如我们承认这是某些特定的或者过去分隔开的序列的情形，是否可能从足够多的这类序列之间的相互比较中，设想出一个关于知识整体的普遍认识论的假设（当然，或者是数个相互补充的假设，如果结构本身是多元的话）？

所以，问题就是如何把对于特定知识增长的研究——起初这些分析都是独立的——嵌入一个或数个大型的序列中去，特别是如何设想一个关于这些序列的相互聚合的研究，直到我们能说已经接近极限的状况。当只是涉及知识的某一局部区域时，我们都可以轻松地确认，我们能够确定属于逻辑必然的部分，属于直觉表象的诸多形式的部分，属于经验的不同方面的部分，属于动作的和知觉的部分，等等。但是，即使我们积累了大量这样的研究，我们如何才能得出一个普遍的结论，同时不掉入简单的哲学思辨之中呢？尤其当它充满诱惑地声称自己是在直接地和知识本身接触，并跳过了预先对所有不同知识的特定增长的归纳性研究这一过程时。

对一个概念的发展的分析使我们一般性地确定了建构的相继层次，这些阶段的相继性本身就构成了一个初始序列，我们可以确定这种序列的构成法则。因此，对于大量的数学和物理概念，我们都会隐约看到一个发现的心理发生过程，其主要部分都在历史层面上有所体现：它经由多阶段组成，开始时是基础动作以及感知或想象的直觉，此外也有一个事后可以通过不同方式公理化的具体运算的确定体系。我们已经看到的，相继性法则的特征便是从一个初始不稳定的和非组合的状态走向一个可逆的平衡的状态。如此，我们可以不带任何比喻地讨论发生序列以及它们某种极限的聚合——该极限被某种平衡状态所定义，也就是说某种整体组合的模式。

可是在这种情况中，我们始终只涉及一种局部的极限——因此也是暂时的极限，或者说知识的某个特定区域在某一时刻的相对稳定的极限。通过发生学分析进行的在特定区域内的演化或许展现了主体智慧工具的变化，以及——与这种新的工具的建构相连的——经验本身的变化，也就是说作为呈现给主体的现实的变化。但十分明显的是，这些与思维和呈现的现实（即与这一思维的特定级别相联系的）密不可分的转换不能直接给出一个更一般化的形式，不管它们对于知识增长的机制来说是多么有意义：这是因为用来表达这种转换的形式自身也是与观察者——即从外部依赖自身、打算来研究这些的变化的心理学家或历史学家——所采用的参照系相连的。

这便是各类知识的演进过程中所特有的局部极限，与普遍极限——即通过上文第四节中的一条或数条假设对作为整体的知识进行确定——之间的直接问题的关键。事实上，发生学家或历史学家研究一系列阶段（A，B，C，…N）并确定它们演进的法则以及可能的极限。可是，为了达到这个目标，他不得不选择一个参照系，这个参照系一方面由在分析时被使用的科学知识的发展水平与给定的实在情况所决定，另一方面则被这一历史时刻的逻辑和数学发展水平所提供的理性工具所限制，而这一个参照系自身就

在变动之中……

于是，心理学家可以研究某些概念的形成过程，并从这个研究中获得一些能为我们解释这类知识的增长机制的建构法则。然而心理学本身就是一种发展中的知识，并为了确立特殊知识的形成法则，它也要借助由其他所有科学——从数学到生物学——组建起的参照系。这也是为什么，即使它可以研究某些有限的认识过程直至它们各自的极限，它却不能直接达到知识作为整体的普遍极限，因为它自己就是知识的一部分，不构成一个外部的观察点。它也更不能声称它通过自身的方法承认所有知识都有可能演进——即它所依赖的参考系的无限变动性。

如何超越这些发生学分析所必需的参照系所带给它的限制呢？如何达致不局限于某些领域而是逐渐可以扩展到所有知识、并以知识本身为极限的建构的法则呢？如果说发生学分析必须以由所有的科学所构成的参照系作为基础的话，那么为了把发生学解释推广至知识整体，我们自然要解释这个参照系。但这样一来我们就必须面对下面两种情况中的一种：要么发生学分析不能解释自己的参照系，这样一来它在建立普遍认识论的过程中就失败了；要么它会成功，但这样的代价是一个可悲的循环分析，因为此时发生学分析依赖一个同样依赖它自身的参照系！

可是，如果我们要从科学思想发展所带来的教训，那么我们就必须选择第一种情况，因为所有当代研究都一致进入这样一个循环当中。当然，这样的循环——不管它有多么有力——并不是恶性的，或者说，它至少是事物的本性决定的。事实上，它只不过构成主体和客体之间循环的一种特殊情况：这个循环不仅是所有知识无法避免的，甚至也是所有认识论无法逃避的。知识以一个客体为基础；如果没有客体，主体将不受任何影响（不管是内在的还是外在的），因此也就不能认识自己，因为缺少自身的活动。而客体也只能通过主体才被认识，如果没有主体参与，那它对主体来说依然只是不存在的。有大量著作清楚地揭示了这一初始循环：主体只能通过客体来认识自己，而主体认识客体也是借着主体自己的活动。同样地，所有的认识理论，为了解释主体是如何受客体影响的（不管它是作为外在的实体，还是纯粹的表象，又或者是简单的"呈现"），必须同时假设主体和客体，并将它们作为自己研究的客体；新的主体则是知识的理论家。可是后者只能通过自身的思维（即自身的知识）来认识其客体（通过知识建立起的联系）；而主体自己的思维也只有在对客体的思考中才能为主体所知。即使为了逃避这个难题，主体把自己放于事物中而并借助对于针对作为其研究客体的主体与客体事先存在的信息，他也迟早都会把这些预设放入到自己的解释中去，而这时循环就又出现了。

不过，尽管它是不可避免的，这种循环却能够逐步扩大，就像科学上有些著名的循环一样，比如对时间的测量。事实上，为了能测量时间，我们必须拥有运动时长相等的钟以便作为测量基准，可是对于这种等时性的测量本身又要求对宇宙中的所有其他运

① Wassily Hoeffding（1914—1991），美籍芬兰裔统计学家。——译者注

动(等等)活动就是要为已有的同时进行[illegible]，于是我们可以把[illegible]而又无法走出循环；但当循环不断变大时，我们就会看到[illegible]同时让我们在不断变宽的协调一致中，获得了这种循环并[illegible]相循环的保障[illegible]有认识论[illegible]为前提，我们可以假设，当它不断扩大直至包含[illegible]以及这种分析自身时，循环的扩大化[illegible]与特殊的[illegible]体系相比[illegible]更是内部协调一致性的保障。

事实上，如果我们从思维和科学[illegible]的角度来提出认识论问题，[illegible]主体和客体之间的[illegible]科学体系的根本结构[illegible]考虑。我们会发现把科学之间的关系想象成一个线性的序列，数学、物理(广义的)、生物和心理[illegible]社会科学依次[illegible]相互承接，就像孔德(Comte)设想的复杂性递增和一般性减弱的著名序列[illegible]。首先，数学[illegible]什么？[illegible]自己、是的，或者[illegible]以逻辑[illegible]为根基，[illegible]为根基。如果[illegible]从[illegible]的角度或者仅仅从心理学的角度来看[illegible]的，[illegible]我们[illegible]会把[illegible]成为可能的条件，这种解释[illegible]不足了[illegible]我们[illegible]人类精神[illegible]；而这也是[illegible]结果，[illegible]心理[illegible]其次[illegible]发生心理学[illegible]是什么[illegible]恰恰[illegible]为我们解释[illegible]数、秩序等[illegible]和概念[illegible]逻辑和数学[illegible]的建立[illegible]。但我们[illegible]从纯粹[illegible]性和公理化的角度来考虑[illegible]，[illegible]是[illegible]的，因为它[illegible]。

上文提到的认识论循环[illegible]的表现，同时因为如此，它不仅仅符合事物的本质，而且本身也十分值得研究。为了解释知识的形成，[illegible]必须借助一个由其他科学当时现有的知识所构成的参照系，但它也试图[illegible]地对这个参照系自身进行解释，因为这个参照系和其他[illegible]在科学研究的过去或根基当中，它处在[illegible]都是有知识的[illegible]。因此我们可以看到，这一发生性循环恰恰体现了科学思想的[illegible]循环：心理学的解释迟早会援引生物学的解释；后者又以物理化学的解释作为基础；而物理学的解释又以数学的解释为基础；而数学和逻辑学，它们[illegible]以心理的[illegible]作为基础，[illegible]心理学的研究对象。此外，我们看到[illegible]使得心理学和社会学延伸为发生认识论。数学[illegible]心理学为基础[illegible]这样的表述是荒谬的，这样等同于把公设的基础放在对心理状态的[illegible]描述之上，[illegible]作为必然性运算的根基。数学依靠[illegible]建构(construction)[illegible]简单注意到的运算，[illegible]思维[illegible]即"数学根基的理念"[illegible]进行系统性的分析，[illegible]后者[illegible]它仍然处在科学的范畴之中，但其性质已[illegible]认识论的[illegible]它以心理学为依靠。我们依然可以直接把[illegible]运算以逻辑的形式公理化，这会给我们一个初步的答案；但这实际上是[illegible]的对象[illegible]也就是[illegible]运算

本身一会异化，这并不能消除发生学循环。因此，为了解释知识的起源，如果说心理学必须要以外部的实在——正如它被生物学或物理学所认识的那样——以及逻辑与数学的规则为参考的话，这两重参考的系统最后都以帮助建构它们的、心理学通过发生方法来研究的智慧的实在（réalités intellectuelles）为基础，这个系统自身也就同样是一个发生过程和行为的方法建构过程的产物。这一过程的特点是构成一个不断扩大且会将心理学自身包含进去的循环。

从这些作为自各自工作的思考中所得来的研究假设因此超越了简单的发生学和历史学分析的方法论，同时又构成整个发生认识论的起点。这个假设实际上认为科学思维总是处在两种互为补充的方向之间，这是由于客体之间的根本循环所决定的。通过数学和心理学，科学把实在同化到人类精神的框架中，也就是同化到理论上的。一方面数学化地将材料同化于运算和数学的格式中，从而把物质纳入一种日益复杂和一致的内在系统中。这一方面使得认识越来越具有形式化，甚至是可解释的。另一方面，心理学分析显示，正从这我们主体的活动上也并不是被动地和简单地对外部实在的材料的服从。如果这是科学思维依赖性的两个方向中的一个，另一个方向也同样出现：通过物理学和生物学，科学表现出一种顺应实在的倾向，使精神从属于实在世界。生物学表现了知觉、运动和智慧本身与机体结构之间的联系；而物理化学则把这个机体放在一个与自然的整体以及包括机体在内的物理实在之中的世界里，从而把知识的中心放在了客体上。

依据我们上述科学循环的方向，这么客体就变成为主体，这么反之。因此科学既不是纯粹的实在论，也不是纯粹的唯心论的，而是同时指向这两个方向，而且我们没有充分的理由来预测这一过程的最终状况。然而，这一最终状态有何认识论的重要性，以便我们能建立起一种稳定不变的和封闭的认识论，而不是一种局限于某些有限成就的认识论。发生认识论正是这样一种理论：它因此也基本上是"开放的"。但这种要求恰恰能说明科学中的循环是可以统一的，可是这个循环又远不能完全闭合与封闭，因为每一个生成的知识体系都有待不断地变化……一个方向的进展和在另一个方向的进展之间始终存在着一定的联系，从而使得整个过程可以被想象成一种螺旋式。关于这种环中结构的整体的这一问题构成了发生认识论研究所特有的特殊发展的潜在"极限"。

简而言之，我们可以看出发生认识论的双重任务。从初始的状态来看，它和智慧发展的心理学的一些方面相结合，它试图解释特殊知识的形成，并解决存在于这种阶段里的知识是如何发展的问题。只要它还停留在发生心理学的领域里，它就像心理学自身一样表现一种日常的时候接受的科学知识并提供了参照系。可是，一旦发生心理学分析延伸为历史批判分析，至此一直被看作静止的参照系本身也会运动起来，而发生心理学的研究这时看起来就像是一个自我封闭的循环上的一部分，这个过程就描述的螺旋线的最初几圈。在对于历史批判分析，也就是我们不再接受最简单的知识状态，认识论的研究如今是严格的发生学意义上的……直接在和关于各科学本身之间形成的关系的研究混合在一起了。通过揭示这些关系的循环性，发生认识论最终也就是帮助人们解释主体

之间循环的深层原因：这个循环被科学研究自身无限延伸，一旦它达到了使之封合的最后极限——但这个极限可能是无法达到的，那么它就能揭开人类认识的奥秘。

第七节　狭义与广义的发生认识论

所谓狭义的发生认识论，在我们的理念中是指把任何一种已有的知识状态作为参照系，对知识的增长模式所做的发生心理学的或历史批判的研究。而当参照系本身也被包含在被研究的发生过程或历史过程中时，发生认识论就是广义的。而我们的问题就是要找到一种始终是发生学和历史批判学的方法，也就是说它要能为研究提供各种材料，但它们应能有效地对构建简单的知识形式上升的总体进行考察。

然而，把所有科学现有的知识都放入发生过程中，不仅仅意味着没有绝对真理——即使是今天我们承认的真理（其中也包括基本的逻辑真理）也是与作为主体、客体、特定阶段相关的一个产物，也意味着不提前对主体和客体之间的关系下结论。就狭义的认识论来说，这个问题并不困难，因为主体的活动和我们对它的解释可以表示为建构过程，而被认为是外在的、客观的和稳定的实在——它就是当下科学所认识的实在。但是从广义发生认识论的角度来看，并不存在拥有以上特征的实在。认识与主体、主体的结构在其心理建构的过程中在不断扩展，而这种扩展是没有极限的（至少也可以说没有终点）；另一方面，由于被假定为外在的实在也在这个过程中不断地改变面貌——也就是说它的客观的特征实际上只是主观的——实在也就可以同样相对于思维形式的改变，极限的问题也就同样应该是开放的。因此，一旦我们放弃了狭义发生认识论给我们的参照系的话，我们也没有任何可靠的方法来解决主体和客体之间的问题。

然而，像这种广义发生学分析一样，运用一种彻底相对主义的方法的认识论依然必须谈论主体和客体，因为认识的这两极已经出现在上文第四节可能性表格中最极端的理念论和实在论之中：对于立场最为极端的观念论来说，它依然存在作为客体的不可预知的意识的材料，意识从内部确认它们，但却不能从任何表征的内容中推导出它们；而对于最为唯物主义的经验论而言，机体始终以日益复杂的方式，由外部刺激，这正是主体活动的本义。因此，在所有理论中，主体和客体的问题都依然存在。但是在完全没有参照系的情况下——也就是说当方法总是保持完全"开放"的时候，怎样进行发生学研究呢？

正如不同知识所特有的建构法则从而建构了狭义发生认识论的研究客体一样，科学（每门科学被完整地加以考虑）的内在方向或者说"向量"(vection)就构成了广义发生认识论的研究领域。比如说，如果科学知识的发展可以被假设为一种螺旋或者循环的过程，且一种方向是将客体逐步还原为主体，而另一个方向是相反或互补的运动，那么我们就还要通过对认识运动的整体分析来确认这些方向是否存在。

不管我们今天必须承认的真理是多么的不稳定，且由我们现下的心理结构所限制，我们始终可以——在不进行任何对未来的预判的情况下——将当下的状况与曾经的情况进行对比，并从中得出已知的发展过程所呈现的方向。这种对演进的普遍法则的确定只构成对狭义发生认识论的一种推广，但它却似乎能提供在舍弃了狭义发生认识论所依赖的[illegible]之后所缺少的某个支点。因此，正是这样一种概括化，或说对于整体建构方式的研究，能由我们确定[illegible]发生认识论与[illegible]的道路，而且这并不会背离发生学和历史批判学的方法，因为这种研究只对"狭义"问题做了延伸。

然而整体方向或过程的研究是充满了陷阱，其研究要求至少在两方面格外谨慎，而这些谨慎又是与一个特殊的危险相连的。拉朗德①——我们知道他曾多么深刻地解释过对这些问题的研究——以历史为切入点，并从事物中间(in medias res)开始，而不是从对初始状态的重建开始，通过对始终在演进中的"建构理性"(raison constituée)和指导演进过程的"构成理性"(raison constituante)进行区分，把这种研究似乎包含的发生学上的相对主义减弱了。在他的思想中，构成理性也被定义为多样性([illegible] divers)逐步转变为一致性的过程；而建构理性则是由许多在历史中呈现了一致化过程本身的片刻构成的。很显然，这也可以是发生学分析给出的结果，尤其是埃米尔·梅耶森②在自己的研究中也发现了在每一个科学知识的发展阶段同样的一致化过程[illegible]。从方法的角度来讲，区分固定的演进——其当然是我们的研究对象——所决定的建构理性和从一开始几乎就不受任何[illegible]的构成理性，也是不无危险的。

从广义发生认识论的角度来说，首先需要注意的是不要认为智慧演进所特有的方向是因为存在着一个先验的要素把轨迹印在其上，从而事先就对可能的演进进行了限定。正如我们再重复一遍，这种要素的存在也完全可以通过发生学分析最终确认，但它并不被包含在方法本身之中；而且，即使我们基于建构理性和构成理性之间的一些事实(比如在科学的具体历史和一般的逻辑结构之间)不得不承认这种相对的二元论，两者也完全有可能都参与科学知识建构的过程之中，但是两者参与的速度是不一样的。

由此进一步发第二点注意事项：在科学思想的领域里可能发现的演进法则当然只能在科学现在达到的层次上部分有效，因而对其的概括化是有风险的，而对未来进行延伸则必定是不合理的，——除非我们接受一种简单且不可确定的可能性。从这个角度看，布伦茨威格的认识论("开放"认识论的代表)甚至拒绝承认有方向的演进，而是简单地确认知识的形成过程中有过的危机和转向。在笔者曾经对这位大师的一本精彩著作的评议当中③，我们曾经提出过可能可以让他的方法和对方向的寻求——或者像生物学家们所说的一种"直向进化"(orthogenesis)——相互兼容。他对此回答道："如

① André Lalande (1867—1963)，法国哲学家。——译者注

② Emile Meyerson (1859—1933)，法籍波兰裔哲学家、化学家。——译者注

③ [illegible]

果我们确实要说真有进化的话，那也是只能从事后来认识它。"我们完全同意这一建议，但也不需要矫枉过正。

在方法上不走冒险的路，也不做预言，这就是我们的首条守则。但是，在关于科学的循环这一假设中，也就是说科学思维至少拥有两个方向的情况中，试图预测的野心也可能更弱，因为对科学的实在论或理念论的诠释更像是相互补充的，而不是给其中一种假设以最后的胜利。这样的假设为什么会带来丰硕的成果？特别地，去试确定我们在此研究的收敛序列（séries convergentes）所特有的"极限"有着怎样的意义呢？

在当前的认识论研究中，与科学的循环秩序这一观点相对的假设首先是在维也纳学派所阐述的逻辑学中，这也催生了相当成功的被称为"科学大一统"的运动。其中主要涉及对科学进行系统性的公理化，这就包括实验科学的原则，也包括演绎科学所特有的理念。从此往来的科学的模样自然是一种线性的秩序，它以逻辑化的论证为根据（而非循环排列）：逻辑学、数学、物理学、化学、生物学、心理学和社会学。另一方面，科学的结构也不受任何发生学分析的影响，不断形式化的理念的体系由此也被一个本体论意义上的构成的系统所取代。然而，不管这种尝试多么有趣——我们会在之后的研究中多次与之碰面并与之达成一致，首先就是从弗兰克[1]的方法开始——我们认为如今仍存在一个重要的难题，或许这特别是由这一运动的追随者所建立的有关逻辑和数学真理的"重言式观念"（notion tautologique）而不是其他的定理所导致的。这个难题就是，这种尝试达到"科学大一统"的努力最终产生了一种根本的二元主义：一方面，人们承认有真实的事实，它们早晚将会由一个主体通过观察来主动地检验；而另一方面，被当作有着"句法逻辑"的简单语言的逻辑数学定理将外延于主体之外而存在，并且构成一个封闭的世界。这种极端的二元论针对"单一性"的认识论带来的第一个问题是：事实的真实性如何能够相互连接，或者像弗兰克所说的一样，如何去把它们表达出来的语句相互"协调"。持二元论的人对这个问题进行了非常美妙复杂的探讨。但这里还有第二个问题：如何把逻辑或数学逻辑的联系与使用它们的主体的实在的脑部活动"协调"起来？因为一种"句法"，即使是"逻辑的"，也需要一个能使用它的主体，而所有语言，即使是数学语言，不仅仅需要一个有着血肉之躯、能说话的主体，还需要一个使它产生的社会。因此，科学的循环又出现了——不管它的形式有怎样的改变，事实的真实性逐渐被当作有着句法的语句，但它们的基础是一个作为宇宙存在一部分的主体的智慧活动。

如果情况确实如此的话，我们马上可以看到发生认识论的任务以及这一初步的假设可能蕴涵的诸多成果：首先是能——让我们先这么说——让逻辑学和心理学不起冲突，逻辑学通往永恒的公理化体系，我们两两提及的理念可以让我们看出其重要性；而心理学则让我们研究构成科学和逻辑自身演变过程的实际活动，想要跳出时间和事物

[1] Philipp Frank（1884—1966），奥地利哲学家、物理学家和数学家。——译者注

有行为的逆转的尝试必然会导致认识的两极，不管是哪一种解释方式，即使是"单一型"认识论，也不能否定这一点。而今天我们已经拥有了良好的装备来研究逻辑数理的推论，的确，从这个角度出发，整个现代公理系统已经是一个十分高效的工具了。另一方面，我们在把物理现象和逻辑数理关系相连接这一条路上已经取得了相当的进步。与这两个相当可观的进步相比，仍有两个巨大的缺憾使得我们不能取得一个受到所有人支持的科学认识论。一是从物理到生物的过程，现在已有大量的物理学家和那些最杰出的生物学家在研究这个问题，但还不能够把这个关键问题周围的迷雾驱散；二是心理生理领域或者说精神（mental）领域和逻辑数理领域之间的联系，我们已经看到带有目的性的不可逆转的行为和可逆的、作为永恒关联的调节的运算之间的联系，但它们仍处在初级和整体观察的阶段。我们知识的这两重缺憾并不阻碍我们从发生学的角度来参与科学认识论的集体研究的决心，恰恰相反，只有在这一基础上我们才能避免那些忘记了生物和心理因素在认识论方面的基本作用的人可能会遇上的意外，才能更好地理解这些因素，并同时把它们放入到科学认识论构成的整体系统之中。

第一部分 数学思维

一种严格演绎的而又总会和经验相适应的数学科学何以可能，这一直是认识论的核心问题。从发生学的角度来看，这个问题就更加让人感到不安。

一方面，数学和物理实在保持了最为精细的一致。无论一个物理学家在物质世界中发现的结构和关系是如何的繁复与多样，他都可以用数学语言对其进行精确的描述，仿佛在物理世界的所有角落以及几何和分析的抽象框架之间都有一种事先建立好的和谐。更有甚者，有时这种和谐并不仅仅是在物理定律发现之时或者之后出现，而是数学程式在多年以前就预见了后来出现的实验内容。几何和分析的程式当然可以在不考虑实在世界的情况下进行。然而，只要它们在演绎中是自洽的，那么我们不仅不用担心经验会否定它们，而且——这也是充满悖论的一点——经验迟早会将它们取回，并会和它们保持一致。一个在数学领域中建立起来的框架里最充分地体现了这一精确例子大概就是黎曼几何了。这是一个自由且勇敢的建构，它走在了经典几何的对立面，甚至与接受了欧几里得的假设（一个人们无法证明，但认为由直接观察可确认的假设）。这就是一个不属于实在、自由创造的数学建构的一例。然而，在它构建物理实在上个多世纪之后，物理学本身转而认为黎曼几何比起欧氏几何来说更能够描述自然现象：相对论直接使用了这一提前准备好的框架，而且经验最终证实了这一大胆的假说。再举另一例，在19世纪，里奇（Ricci）和列维-奇维塔（Levi-Civita）为了获得独立于坐标的微分方程形式，从而创立了"绝对微分学"，而这一由严谨之至的数学家们完成的创作在数年之后变成了爱因斯坦的一个核心工具，因为如果没有张量微积分，相对论就会失去它特殊的技术。这类预见的一个经典例子是虚数：它们从代数运算的简单推广中得出，它们的名字就足够表明这里的"立法者的意思"了，但却在几何、机械论和复变理论中，乃至整个分析领域及其大量的运用中发挥着日益重要的作用。最后，我们可以在当前的微观物理学中找到大量的例证，它们在使用着先前建立好的各种各样的数学程式，从矩阵演算（我们在那里看到虚数的运用）直到"抽象空间"，它与试验事实的直接吻合是当代研究中最让人好奇的悖论之一。

尽管它总是与物理实在的某个领域相连，数学却总是以更为一般的形式超越它们，尤其是在某个节点之后，它们就完全不再以经验为基础——的确，在刚开始的时候，婴儿尚要在经验中检验，以便确定1+1=2……；埃及人通过丈量也发现了欧氏几何的轮廓。但是儿童从十一二岁开始、人类历史从古希腊开始，数学演绎的严格性就超越了经验的

确认。经验可以是发现新问题的契机，而且事实上它一直也都是，并把数学家引到了他自身的兴趣可能不会自动将他引到的地方。但是数学家们从来不像在物理上一样来引用经验，不把它们作为真理的标准。一个数学定理只有在被理性地证明了之后才可以被认为是真的，而不是在于它和外界经验相吻合。在这一点上，所有人的观点都是一致的。

这样一来，怎样才可以解释运算的神秘力量呢？它仿佛来自关于眼前经验的动作，但是，当它们相互联系起来的时候，它们却又远远超过了经验中的实在，甚至可以支配它、超越它，甚至可以完全不理会它们从实在和有限的经验中所提供的确认。一方面，基础数学似乎来自其他动作：移动、结合或分离、重叠、关联……相反，高等数学则完全构成一个运算变换的世界，它从各个方面超越实在的或可实现的经验的界限。于是，开始时实在世界是有比例规定的，运算上高得多，但是在发展过程中两者的位置却颠倒了过来：运算开始超越实在可观测的变换。由此我们可以看到，数学运算的发展中提出有两个问题：第一个问题是真正运算与物理实在之间永恒的一致的问题。由于这些运算在本源上是成功的动作，两者的一致似乎并没有什么神秘的（我们将在其他地方更具体地讨论这一表现）；但是这些运算最后变成了远离实在变换、独立的、内在的和符号性的动作，它们之间为什么还可以保持一致呢？而这一问题又会引出第二个问题，数学思维的多产特性。因为几何与分析的世界超越了现实世界，同时又在与它共同的部分中相互关联，我们不仅仅需要理解这种关联，也要理解其超越性。从这个角度看，数学思维就表现出一种创造性（除非我们接受柏拉图式的解释等等）。数学家们从数目极少的同一样经过的公理进行一些定义出发，通过创造性的运算，建构了被称为抽象的存在之间的新颖的实在世界。数学思维因此显得是建构式的，不管这一表现最终是不会被发生学的分析证实或证伪。在所有别的科学领域中，演绎的方法只会产生含混的怪物，而且从其的发展还需要依靠反复的经验和实验，但是数学领域的演绎方法却是极其多产的。不管这样的多产性是逻辑上真实的或是纯粹的心理学假象，如何解释这种建构本身呢？

这就是我们希望在这第一部分中研究的两个经典问题。……仅仅是从发生学和历史批判的角度……值得注意的是，即使我们不掌握所有精确理论，不管这两个重要问题曾经被其他方面上的认识论……从柏拉图到笛卡尔、从康德到布鲁尔，数学与实验的联系以及数学运算的建构这两个问题都是发生认识论（包括最为狭义的那种）必须面对的，因为它们对于智慧心理学，乃至对于生理学来说都是必然的课题。如果我们不解释数学和空间的形成，我们也不能理解孩童的智慧发展以及知觉结构的构成。对它们的形成之研究必然会导致以下的选择：要么我们认为数学和空间存在于事物本身中，知觉在其中找到它们，而智慧则将它们提取出来；要么我们就要在事物和动作的关系中或者主体的思维和知觉结构中寻找它们的起源。不论是何种解释，数学与实在之间的联系已经被作为问题提了出来，只看初生时的运算而不管它们长成之后的状况，或者只看高级阶段而忽视起点的话，都只会是不够谨慎的回答方式。

第一章 数字的运算性建构

很少有比整数更清晰和明白的概念，也很少有比基本算术的结果更明了的运算了，这是孩童也可以理解的科学，是没有任何人怀疑其有效性的科学，并且在开始阶段并不困难得令富有从没有因此而遭遇危机的科学……但是如果我们把"1+1=2"这个所有词项都清晰无疑的命题，和另一个命题"机体由出生、成长、衰老至死亡"——它们的词项都有着很多的模糊之处——相比较的话，我们可以发现这两个真理在认识论问题的简单程度可以说与概念本身的清晰程度成反比。事实上，没有人能否认这第一个命题的来源是经验，即使一个生物学家认为先天地拥有出生、成长、衰老和死亡的概念，他也还是会先从观察当中得知这些现象的存在，生物学家们都很认同这样的，外加上一些实验。相反，数学的认识论含义却引发了最为多样也最为矛盾的解读，以至于分清楚问题并对它们进行排序已经是困难万分。"1+1=2"这个命题到底是一条真理、一份约定，还是一个循环的表述？它是否通过经验来使我们去接受它，还是通过归纳推？或者它是先验地建构起来的，或是直接由自然的客体，或是精神客体？数字是否是一个基本概念，还是逻辑运算的组合？数学的技术和算术的真实性毋庸置疑，数字是什么的问题就能多深刻地揭示出，我们的思维是如何的难以直接把握它自认为完全理解且每天都在使用的工具。

数字作为工具的显然与数学家们自己创造的和它相关的认识论上的混乱之间的对比，单这一点就可以说明发生学研究的必要性：即使对于它们所有机制中的关键环节都没有意识，这是它们基础性在心理学上的标志，这也告诉了我们，它们的形成阶段有多久远，因为能找到它们，我们必须追溯到这个阶段。

第一节　数字的经验论解释

一、通过"心理经验"来解释基数

我们知道，著名的克罗内克和赫尔姆霍兹[1]都支持数学的心理学阐释。特别是赫尔姆霍兹，一方面作为生理学家和知觉心理学家，另一方面作为物理学家和数学家，他不遗余力地支持：把数学（与用于测量的数学相对）的建构基础在于"纯粹的心理实在"。我们在下一节中将探讨他把序数建立在意识状态的连续关系上的观点。马赫（Ernst Mach）和利亚诺[2]更强调外在经验而非内在经验，他们通过对具体的心理经验来阐释数的形成。马赫解释道，"运算经验在于"通过思维"来想象事实的变化"[3]。我们几乎可以跟着马赫的翻译者说：它是"关于事实的心理模仿"（第[illegible]页），至少，"过往积累的经验的本能决定了心理经验过程的成效"（第[illegible]页）。因此，如果说数学的概念是由直接相区分、相结合，从而可实际经验建构起来的话（第17[illegible]页），人们只需要接着通过心理经验就及如此构成的不同类型的结集，并在想象中操纵它们，便能产生代数运算了。计算本身也只是思维对实际的数数动作所做的一种延伸，是一种"间接的数数法"而已（第[illegible]页）。这种用心理经验来解释数学运算的观点随后被利亚诺[4]以及沙思兰[5]大量地运用和推广。利亚诺认为，推理仅仅就是一系列的运算或者思考的经验。这似乎在强调运算构建所特有的动作方面，但随后下一步则被再次置于对于事物本身的运作经验之中：这一经验由记忆实施，并由简单的注意力来控制。似乎只有沙思兰选择了完全基于运算的阐释：他通过我们可以对算术对象所做的运算来描述它们的性质。

因此，通过对心理经验这一概念的讨论，我们应该能更好地理解数学的产生，并能认识到它的阐释中所包含的根本性的歧义。从对事实的描述这一角度看，没有任何因素阻止我们使用这样一个概念。相反，它能很好地表述下述的一般现象：所有实际产生的经验都可以转化为一种表象的经验；更为重要的是，所有思维——不管它多么抽象——都以这种对可能的动作和经验的心理化（mentalisation）为基础。但这一心理学的观察却并不会一定导致经验主义认识论，就像对经验在科学发展中的历史角色的确认也不会导致经验论一样。事实上，就如同在每个限定好的范围内我们都需要思考什么

[1] Hermann von Helmholtz (1821—1894)，德国生理学家和物理学家。——译者注
[2] Eugenio Rignano (1870—1930)，意大利哲学家。——译者注
[3] 马赫：《认识与错误》，杜富尔译，巴黎：弗拉马里翁出版社，第200页。
[4] 利亚诺：《推理的心理学》，巴黎：阿尔康与科学出版社，1913—1916。
[5] Philippe Chaslin (1857—1923)，法国心理医生。——译者注

是经验，以及主体的动作和客观的实在在经验形式中扮演什么角色[illegible]，任何"心理经验"的存在都会提出所有的认识论问题，而不是解决它们。

从这些来看，我们首先要做一个区分。从认识论上讲，有的心理经验(Ⅰ)只是在想象一个外在于主体的实在，就像伽利略试图在任何现实实验之前想象加速度一样①。相反，另外一些心理经验(Ⅱ)则并不是在想象简单的"事实的变化"([illegible])，而是主体让事实发生变化的动作本身，这两者并不相同。[illegible]涉及主体的动作，不管变换是实在地发生了还是"在思维中"，这都意味着主体内在固有的动作。反过来，[illegible]事物自身的改变，那么这就是一种外部的变化，即使是内部想象的[illegible]。[illegible]运算是通过主体的动作[illegible]来完成的，[illegible]或仅仅以"想象"的方式完成的，关键的事实都在于主体把两个个体合并到了一起，这就是动作在动作；即使这一动作是外在的，它也是由主体的[illegible]内在机制所决定的。[illegible]内部想象的外在"事实的变化"和对内部的动作的想象[illegible]，这只是一种文字游戏，动作的外在形式也只不过反映了主体的内在活动。[illegible]在这两者之间转换，这也使得我们能够简单地从[illegible]。

我们接下来需要做第二种区分，[illegible]的角度来考虑这一问题，[illegible]其认识论上的重要性。对于上述的分析人们可以反驳：在针对主体的动作中，主体只是在众多的变化中选择了一种，[illegible]"[illegible]"来表象它们，这样就可以支持经验论。而我们现在将要提出[illegible]区分[illegible]。如果说"心理经验"等于对主体自身的动作的表象(Ⅱ)，我们[illegible]进一步区分对[illegible]的动作所做的想象(ⅡA)，和严格意义上的对运算的表象，即根据我们的定义，可逆的、充分协调以至于能对其[illegible]的动作(ⅡB)。这使我们更接近数学的起源，因为[illegible]数学运算的动作首先会由两者[illegible]，其形式首先是实体[illegible]，然后是心理经验(ⅡA)，直至达到第二种类型(ⅡB)。

让我们以关联性的经验[illegible]，不管是实际的还是心理的[illegible]，作为例子[illegible]，并以我们刚刚引入的两种区分来研究它们在婴儿[illegible]期的呈现。

假设我们给一个孩子[illegible]红色筹码，并让他在一个基数更大的[illegible]中找出同样多的蓝色筹码[illegible]，他会逐个把它们放在红色筹码的旁边，最终找出[illegible]色筹码。但是，如果我们把其中[illegible]，[illegible]的孩子就常常会认为两个集合之间不再等价了("有更多红色的筹码"等等)，因为在这种情况下[illegible]了视觉上的规则联系，且其中[illegible]的[illegible]

① 参见柯瓦雷：《伽利略研究》，赫尔曼出版社，1939，第 242 页。

[illegible]，参见皮亚杰[illegible]数的概念[illegible]，尼斯特尔出版社，1940，第一章。

[illegible]大后的筹码仍然和相距更近的筹码是一一对应的关系。

[illegible]作的结果，而不是直接解读事实的变化。

[illegible]惯的那个论点呢?

[illegible]

单的从实际的和犹豫的经验由内化为表象的经验的过渡更为复杂的过程。如果说心理经验的概念在描述ⅡA这一初始阶段上，也就是说主体仍然只是直观地想象某些可能的动作的时候，仍有充分的价值的话，在表达思维上进行一整套确定的运算（ⅡB）的能力的时候它就变得既过于简单又没有效率了。事实上在后一种情况下，心理经验来自于这些运算，或者说以它们为基础，但它却不能解释它们。比想象可能的动作重要得多的一种区别，在上述经验方面把一到6岁的阶段和6到7岁的阶段对立起来：第一个阶段（ⅡA）所特有的动作相互之间还不够协调，正是因为缺少完整的协调，主体就必须不断地以想象为基础，甚至以知觉为基础。特别需要注意的是它们还不是可逆的，而当主体认为接受回到初始情形的可能的时候，这只涉及经验上给定的一种回到原点的可能，而不是一种被当作有必然性的可逆运算。相反，在第二个阶段中（ⅡB），每一个动作都被认为是可以逆转的，而且是这种可逆性带来了对集合保持恒定的必然性以及它们之间的等价性的认识。而把可逆性认为是一种想象的产物、知觉的产物，甚至是习惯的产物，这是十分荒谬的：想象以及知觉的系统依赖的是一种不可逆的流变，这在我们两个阶段中的第一个仍是十分清晰可见的；逆转一种习惯则意味着获取一种新的习惯。事实上，即使他看到了或想象到了所有情形在倒转或者在回到原位，孩童在这个ⅡA的初始阶段中都不会认为关系本身是可逆的，恰恰因为他没有建立可逆的关系，或者说动作本身之间的逆转。我们因此需要在动作的协调过程本身之中，也就是在它们的全部构成的过程中，去寻找从经验动作到可逆运算的过渡，而不是认为经验动作简单地内化成了“心理经验”。

如果事实确实如此，我们就会看到在运算协调之前的第一阶段（ⅡA）所特有的经验是什么。正如我们将在所有的动作体系为数字概念奠定基础的情况中所看到的那样，这里更多涉及的是主体对自身动作所产生的经验，而不是对客体本身的知觉。当他在红色筹码和蓝色筹码之间建立联系的时候，这些物体实际上对于动作本身来说并不具有任何物理的角色——除非是从工具的角度来说，我们甚至可以说从摄取的食物的角度，它们被同化为这一动作的格式（schème），而非动作同化了筹码，就好像是要研究它们的颜色、阻力或是重量一样。它们在动作的协调变得不稳定的时候有着可观的价值，可是随着这一协调的发展，它们的重要性也逐渐消失，并可以越来越被象征性的符号所取代。因此，我们需要仔细地区分这种对于“任意客体”（主体所认为的那样的一种由点）的功能性经验以及针对特定客体的物理性质的实际经验。

这些初始的分析的结论便是，我们不能一般性地用简单的“心理经验”的概念来解释数字。如果我们区分其中重现“事实变化”的那些（Ⅰ）以及在思维中重现动作本身的那些（Ⅱ）的话，数字则是从后者衍生而来的；但此时真正的问题是要理解从动作到运算的过渡。从发生学的角度来看（这对空间、部分地对时间来说，就像对数字一样，都是适用的），初始的事实因此并不是对自身活动有了意识，而是这一活动本身——它作为渐进的组织以及主体对客体的改变。在数字的问题中，就像在逻辑概念和空间……它们

和自者体有密切的联系——的问题上一样，这些基本动作都首先起到联合或分离、排序或换位等作用，简言之，它们在于建成或拆散特定的联合……问题因此便是要把这些离理作运算所从出的初始动作的认识论特征揭示出来，并且理解导向这些运算的过程。

（1）每一个动作总是与先前的动作有着内在关系的，并能逐步可归于最开始的思维以及遗传过程中（遗传本身也是一种可以无限上溯的生物历史）。所有的动作首先都是要把它所涉及的客体同化为一个同化格式（schème d'assimilation），这种格式是由过往的动作和现在的动作之间的连续性所构成的。因此存在一种联系的格式、一种分离的格式，等等。而动作首先同时在于把客体同化为这些格式，就好比判断把客体同化为概念和运算的格式一样。因此，动作必然与一个在动作着的主体相连，就像思维已与一个在思考的主体相连一样。另一方面，动作也与它的客体相连，也就是说，在每种条件情况下，动作的格式（schème）因它作用的客体不同而有所不同，这种改变可以是暂时的、偶发的，也可以是持久的。因此我们可以说，动作其次是对客体的顺化（accommodation），本身对于它的客体，而不是仅仅相对于主体。而这一同化与顺化是不可分割的，少了其中之一我们都无法构想动作。但在这两种倾向之间我们可以找到不同形式的平衡。在一开始时候，这个平衡是不稳定的，因为同化是起保存作用的，而顺化却表明了主体必须从客体那里持续接受的改变。

（2）接下来，当我们从感知运动的动作上溯到由直觉表象构成的内化动作时，同化与顺化之间的平衡变得更为平衡……借助于大脑中的含义表达机制，同化不再是直接的，它超越了当下的动作，进行一种更为广阔的时空泛化，也就是说它们延伸成了判断。不管表象同化与动作同化之间的心理学关系有多么复杂，它们之间在认识论上的连续性却是很容易建立的。至于顺化，它同样会分化，但却是以表象的能指（signifiant）的形式：心理的表象，作为客体的摹写，总是一种内在的模仿而来；这种内在模仿，就像模仿本身一样，会延伸顺化。这双重分化因此可以让同化与顺化获得一种更广泛和持久的平衡，但它仍然不完整，因为这两种倾向仍然指向两个不同的方向：一个指向保存，另一个指向改变。虽然直观的思维和基本的心理经验依然构成一个思维与它的动作对象之间直接的联系……它想象着现实存在的实在，模仿式的顺化……但把它同化为同化的格式……舍勒和列维-布留尔……阐明了对实在的顺化这一点。这也是他们的经验论的本质：他们没有看到这一过程必然伴随着相对于行动格式的同化，也就是说主体活动的一部分，尽管这一活动还不是运算性的。

（3）再次之使主体实现了具体运算。运算始终还是一种动作，不管它是像口形那样在实在上，还是像……那样只在心理中。与之前的动作相比，它却表现出……相互连带的——两个新特征。

① [illegible]

② 参见皮亚杰：《儿童符号的形成》，巴黎：德拉绍和尼斯特尔出版社，1945。

首先，它是可逆的。而初始的动作是不可逆的；而整个儿童心理学都表明，对于可逆性的获得——直至逆向的动作被认为是与直接的动作必然相连为止——是多么漫长的一个过程：逆转一个顺序，与合并相对的分离，等等。于是我们看到运算的第二个特征，它永远不是一个单一的动作，而是与其他行动相协调的一个动作；这一连贯动作之间的组合体已经因为可逆性而变得连贯一致了。事实上，这一可逆性和这一协调性就是最终达到的同化和顺化之间的平衡的体现。把所有的动作以可逆的方式协调起来，就是能同时让格式同化于所有变换，并把每个变换都通过分进它们的动作的格式而化为另一种变换。但是最开始的运算仍然是具体的，因为它们仍与具体的或心理的操作相联系。

3. 最后，在具体运算完备的水平，抽象的和形式的运算变得可能，其特征是以纯粹的假定（pure assumptions）而非可操作的实体为基础。事实上，这些新的运算客体是描述具体运算的命题，而不再是具体运算的客体。于是最终形成了一套命题逻辑，它可以同时被应用于几个运算体系。但十分清楚的是，从心理学的角度看，每个命题仍然构成一个可协调的可逆的、但也是纯粹象征性的和假设性的动作。如此一来，从初始的动作到假设-演绎命题体系的整个联系便完整了。

让我们回到整数的问题上。想要用逻辑论式的方法——因使是心理的经验——来解释它们，只能在水平揭开——它们的确只能是动作的产物，但是这些动作从一开始就是客体向主体的同化和主体对客体的顺化。因此，如果我们不考虑这种同化活动的话，我们就无法解释最终组成数字的运算，而且为了区分数字运算它们的组合的本性，我们更应该一致地考虑在不断相互交替的同化与顺化之间建立起来的渐进的平衡。从心理学的角度来看，在这一发展过程的最终产物中体现的东西并不能支持经验论，而是提出了一种运算活动，两者完全不同。这一运算活动首先出现在数字最初级的积极和有效的形式中，并在具体的运算系统和随后的形式化的及可合理化的运算系统中渐臻完善。

第二节　数字的经验主义理论

我们在上文中对通过心理经验来解释数字的观点所做的批判会带来下述结果：数字并不是从经验所涉及的物体或实在之中抽取而来的，而是从介入经验（不管是实在的还是心理的）之中的、并使经验成为可能的动作本身中来的。这难道不是仍然在支持数字的经验来源——只不过经验是内部的而非外部的——的且对动作的抽象难道不是与对客体的抽象有着同样的性质吗？只不过供抽取数字所用的经验的客体变成了对自己的经验性存在有着直接意识的主体。对赫尔姆霍兹的理念的讨论，既能让我们从与运算的关系这一视角来检视作为认识论概念的内在经验，也能让我们通过运算机制来区分两种抽象活动。

我们知道在他的短文《计数与测量》(Zählen und messen)中，赫尔姆霍兹试图证明，数字的起源在于对我们的意识状态的承续时间顺序的记忆直觉："数数这一做法的基础是我们回忆起自身的意识状态的承续时序的能力"①。换句话说，意识状态在时间之中以不可逆的发展方式相互承接，并构成一个序列，记忆只提供了对该序列的"内在直觉"，所以对这一序列中的各项以一种约定好的口头方式进行"编号"，就能让我们获得有秩序的数字，从而能通过简单的承续关系来定义序数的增加以及两个序数之间的相等关系。赫尔姆霍兹的理论因此不仅仅以内在经验为基础，它同时也带有一种约定主义，这种约定主义涉及的是，时间序列是如何被转译为一系列通过运算而获得同质的个体价值(即序数的)"符号"的。

因此我们应该讨论赫尔姆霍兹理论的三个方面：关于数字的初始形式是序数的假设，数字编号的约定主义和数字起源的经验论。

我们现在不需要去深究序数理论的不足之方面，布伦茨威格已经确切地证明了在有限世界中，序数和基数互为前提：如果说相互承接的个体是严格同质的话，我们只能通过这一承续关系自身建立起的集合来区分它们的先后顺序(比如，1+1+1与1+1的区别只在于在最后一个1之前有两个1而不是只有一个1)；反过来，基数的集合也只能在有序的情形下才能被确定——假如我们不想把同一个项连续算两次的话。②另一方面，在孩童身上看到的数字的心理学起源也十分清楚地确认了序数与基数这两方面的不可分离性③。这一起源表明数字的一个前提是融合类别嵌套(emboîtement de classes)的运算(基数方面)和排序的运算(序数方面)，我们将在下文中讨论这一点。因此，正是因为没有对自发运算进行发生学分析，才导致了赫尔姆霍兹在一个看似是心理学的重构工作中只注意了序数方面。

至于赫尔姆霍兹的约定主义——人们有时这样称呼其理论——它是由同样的原因造成的：为了填补意识状态(不管是否有记忆)的质量上的序列与整数序列之间的鸿沟，人们确实必须加入一系列运算；由于没有通过发生学的方法来研究儿童是如何发展出数字的概念的，赫尔姆霍兹就用一系列有关编号的符号来代替了这些自发的运算。

所以赫尔姆霍兹的理论的问题最终还是在于其出发点有误，也就是说数字可以从内在经验中抽取，可是这一观点的错误——而这一错误因为其作者的名声而变得更加意味深长：数字与时间之间的直接关系曾是许多伟大思想家的一个错觉，从康德一直到布劳威尔。④

关于时间——如同数字一样——构成一个线性序列的这一假设之所以让这些学者

① 引文出自斯帕耶尔：《思维与量》，第84页。

② 布伦茨威格：《数学哲学的诸阶段》，巴黎：法兰西大学出版社。

③ 此处原文作"独立"(indépendance)，但依上下文意思，定为两者的不可分离(interdépendance)更为合理，故在译文中做此校正。——译者注

④ Luitzen E. J. Brouwer (1881—1966)，荷兰数学家。——译者注

信服，是因为人们以为，把数字以时间为依据能给后者一个更加稳定的基础：人在自己时长似乎是一种比对空间的认识或者空间上的连续关系更为直接的直观的客体。可是，一方面并没有什么能证明对内在时长的直观比起物理时间的直观来说更为原始，因为婴儿大概已经能在意识状态的连续之前（因为没有任何记忆能帮助他来辨识这一点）辨认出手段在时间上是先于目的的（比如，为了拿到一个毯子上的物体而去拉毯子）；另一方面，记忆本身也是一个主动的、部分为运算性质的重建过程，而不是简单的自动记录，尤其不是一种自发有序的记录。为了让我们的记忆有序，我们必须自己来设置这一秩序。要想让对时长的直观产生一个与时间顺序相区别的概念，就必须在这一直观之上附加上真正属于排序活动的运算（参见第四章第二节）。在儿童身上，排序和关系的建立是在数字运算的关系建立之后完成的，或者至少是同时的，而绝不会先于它。

简言之，在想要从内部经验提取序数或者单纯的有序系列的概念的时候，我们不可避免地会碰到从外部经验抽取这些概念时候的难题。在经验中——不管是内部的还是外部的，都没有质量上的排序运算，也更加不可能有带了数字编号活动。这些活动是附加在经验之上的，就像动作附加在客体上一样，不管这些客体是记忆的客体还是当下意识的客体；它们赋予直接经验以结构，而不是简单地从中衍生出来。

那么，为客观事物和记忆事件排序的运算，如果不是来自某种形式的内在经验，它们来自哪里呢？这正是行为和动作心理学帮助了认识论理学的地方。这种运算来自动作，而动作自身连同它可能带来的内在经验更加真实的存在，因为这一经验永远只是对动作本身或多或少的不充分的体会。因此我们在任何一个发展阶段都不能从内在经验中寻找解释，而是要在动作发展的过程本身之中，尤其是在心理活动与实际动作过渡的阶段之中。

然后，如果我们重拾赫尔姆霍兹的例子，我们完全有理由在建立一组序列的活动（在承认该活动的动作属性的主体经验只是象征性的前提下）与对于我们记忆的活动相提并论。同样地，这是在承认记忆的主动性的前提下，如同历史学家对过往事件的重构或者让内（Janet）所定义的“叙事行为”。可是，为了从较低层次的活动使对象重现（记忆活动大概随着语言的运用就开始了）中获取较高层次的活动（排序运算活动是在孩子大概7岁的时候才出现），我们必须进行一种独特的抽象活动。根据本节开头提及的区分，这种抽象活动的基础是动作，并与从客体出发的抽象活动相区别。正因为这样，建构序列的活动不仅能将自身和它的关系从记忆中抽象出来，也能将它们从一系列姿势的顺序中——简言之，从任意低层次行为的顺序中——抽象出来。但这种抽象活动的机制仍有待进一步的解释。

以内在经验为基础的解释的错误之处，在于相信我们能直接地从直觉或内在知觉（比如一种关于时长的知觉或运动的知觉）抽象出一种特性，并能将其直接放入结构

① 相关内容请参见皮亚杰：《儿童的时间概念》[illegible]

的活动中，就像是我们从外部经验抽象出某种性质——比如不同对象共有的白色——从而建构出一种类别——白色物体——的活动一样。可是，这是两种截然不同的抽象活动，而我们也必须在本书的开端强调这一点，因为这一问题在所有特殊的认知论问题中（比如空间、时间、力等等）都会出现。对这一点的忽视似乎也导致一部分基于心理发生学考虑的理论——比如经验论（参见导论第一节）的理论——陷入了谬误中。

让我们复述一下第一节中区分过的从动作过渡到运算的主要阶段：感知运动的动作、直觉思维、具体运算和形式运算。在建构序列时，我们可以在以上的每一个阶段指出准备和完成这一建构过程的行为。在感知运动的阶段已经出现了一些涉及实际承续的格式（比如，在某个动作之前先做另一个动作，并始终保持这一顺序）。在表象化的直觉层面，我们会找到另一些格式（比如某些记忆的顺序），在具体活动的层面也一样（比如把物体按照大小或重量来排列）。最后还有一些形式化的承续格式（比如对一些抽象的元素进行排序）。如我们在第一节中简要提及的一样，以上的每一个阶段都比它的前一阶段有着更高的平衡，这种更高级平衡的特征包括一种更强的可逆转性和更为一般的组建形式。因此，我们能显然看出，每一种格式都从更低层级的格式借用一些元素，并将之一般化（比如在承续的形式上）。正是这种借用构成了基于动作的抽象活动，而且我们能看到这种借用的切实存在——如果我们仔细地跟随每一层级的递进过程，而不是直接从基础行为直接跳到高级层次。与基于客体的抽象活动——在从外部经验开始建立概念的过程中这种抽象会起作用——相比，这种基于动作的抽象方式有什么不同呢？

最关键的区别在于，在外部经验的情况中，从客体中抽象而来的性质已经在抽象活动之前就在客体之中被识别出来了，并且带着同样的形式。比如，对白色的抽象让我们获得一个新的结果，即可以在不同对象之间进行比较（比如在确立一个化学或生物类别时），但是这种白色已经在抽象活动之前在每个客体上都已经被作为白色识别了出来。我们当然是在谈论一种物理属性，即通过对客体的认知，由主体加在客体上的性质，而不是主体对客体的动作加在客体上的特性（比如建构某个数字的动作）。但是，与这种物理性质的抽象正相反，针对给动作格式进行定性的心理特征的抽象，并使这一特征进入更复杂的格式（而不仅仅是进入一个只描述内在经验的简单概念）的这种抽象就是反省抽象（abstraction réfléchissante）。也就是说，这种抽象活动通过对行为进行区分，使该行为本身发生转变，并由此向经过抽象分离出来的性质中添加新的元素。举例而言，在一种感知运动活动中出现的在实践中的承续并不一定在该层级上被主体有意识地觉察到；将它从其动作环境中抽离会使之成为一种表征层面的承续，而不仅仅是经验中的承续。这需要在更高的层级上建构一种新的格式（比如在直觉思维层面，对这种承续在记忆中的重建），再一次的抽象则使它成为真正的运算——如果涉及的是可逆的或可随意重复的承续关系，而不是只在某些特定的整体想象情境中，等等。同样地，将通过具体运算建立的序列抽象成形式序列的过程需要对这一序列以命题的形式进行重构。这

也是为什么这些抽象活动的来源(从感知运动到直觉再到具体的和形式的运算)在儿童1到12岁之间逐步展开,也就是说这贯穿了心理发展的整个阶段。

简言之,从动作出发的抽象,因为它是反省的,所以也必然是建构性的。当它只是被用于建立一个一般的类别或者一种普遍关系的时候(一种被观察到的关系),它不会导向一种简单的一般化,像对物理性质的抽象一样;它是建构性的,因为它与一种新的、比具有抽象特征的动作更为高级的动作的发展相连,并以其核心是区别化,并会导致一种一般化,这是一种新的、动作或运算的重新组合;因为这里涉及一种通过从之前的格式中借取元素,并由区别化产生的一种新的格式,这是一种更灵活、更可逆的格式,因此它也是更加平衡的。①

通过以上解释,我们充分地看到为什么[illegible]的解释不能被简化为对与在经验的[illegible]。由于赫尔姆霍兹意义上的无意识推理行为中,并且由此而一致的数字的空间建构[illegible]起作用的运算的角色,[illegible]来弥补它的与那些经验论的不足。这些假设从公理化的角度来看是有意义的,但是从心理学的解释来看是不相关的,因为对数字[illegible]的运算,[illegible]是动作主体自身的运算[illegible]。这些运算是存在的,并且这些概念是由主体积极地建构出来的,[illegible]作为成品一样给定的,[illegible]。我们就会知道[illegible]与生俱来的概念,[illegible]。但[illegible],当一个主体通过反省抽象试图对其之前行为中的某些元素,也包括那些[illegible]中的元素进行抽象的时候,这[illegible]是有建设性的,[illegible]格式从一个层面转移到另一个层面,[illegible]对其反思,[illegible]把它们扩大、重构。从动作出发的抽象,[illegible]是对的动作的抽象,其终点[illegible]运算活动本身。我们现在[illegible]研究从动作到运算的这一过程。

第三节 质与量:基本运算所特有的"群集"

在他关于著名的对"数字的构造"的研究中②,德拉克洛瓦③没有认为数字是纯粹的质性④,但也写道:"数字是由纯粹质性上的元素构成的,它的所有成分都是质性的。"

---

① 另外,在物理世界中也同样存在这样的抽象化,[illegible]的性质。但这只是通过数字组合完成的一般化,也就是说这种抽象[illegible]一般化[illegible]主体已用动作所产生的一般化运算。

② 杜马:《心理学概论》(第20版),第5卷,1936。

③ Henri Delacroix (1873—1937),法国心理学家。——译者注

④ 此节中的"质性"均对应"qualité",或译作"性质"。——译者注

（第[illegible]页）。与之相对，[illegible]则直接认为"数字是一个质性的概念"（第125页），并把数量本身看作是"[illegible]"（第[illegible]页），也就是说"被测量的质性"（第53页）；[illegible]这样只是在循环论证[illegible]数量是一个被测量的质性，[illegible]至于数学家们，正如我们知道的，他们把数字的和测量的概念与[illegible]概念对立起来，[illegible]区分定性几何与度量几何。[illegible]问题是这样的数学上的质是否与逻辑上的质等同。

[illegible]

[illegible]

一来定义另外一个。

[illegible]

的关系恰恰就是一种数量！

[illegible]

① Albert Spaier（1883—1934），法国哲学家。——译者注

②《思维和量》，巴黎：法兰西大学出版社。

互融合。

[illegible]量相吻合了。

[illegible]

① 《逻辑通论》，第 45 节。

的关系（即把每个个例还原为所研究的关系上的或大或小的"场域"）。

我们现在发现，外延的关系（或者说在序的差异）可以有三种不同的情况，其中之一是简单的种类与关系逻辑的特质，而另外两种则是数学的特质。正是这三种关系构成了我们通常用不精确的词语如"质"或"量"关系所指代的内容；事实上这是数量的三种不同形式，它们都是有着特殊性质的单元构成的集合内外延之间的关系。

1. 为了更好地解释我们的想法，让我们假设 A 与 B 两个种类，它们完全由各自的元素的性质来定义，并且所有 A 中的元素都是 B 的元素，但反之则不然（比如，所有的哺乳动物 A 都是脊椎动物 B，但所有的脊椎动物 B 并不都是哺乳动物 A）。正是这种包含的关系，或者说部分与整体之间的关系，以其传递性构成了定性的三段论（syllogisme qualitatif）的根基，因为如果所有 B 都是 C 的话，那么所有 A 同样也都是 C。另外，让我们注意到，既然不是所有 B 都是 A，而且不是所有 C 都是 B，那么就存在一个 A' 的类别，它是 B 中对于 A 的补充，也就是说 $A' = B - A$（比如，A' = 脊椎动物 B − 哺乳动物 A，即非哺乳类的脊椎动物），和一个 B' 的种类，它在 C 中是 B 的补充，也就是说

$$B' = C - B$$

比如若 C = 所有动物，则 B' = 所有非脊椎类的动物），等等。

有了以上界定后，我们可以借助简单的外延关系来定义数量或说大小的第一种形式，我们要从康德的说法出发把它定义为强度的量（quantité intensive）。我们称这种数量关系是强度的，如果我们只知道整体比部分要大（$B > A$ 或者 $C > B$ 等等），但却无法确定整体与一个部分，比如 A，到底是大于、小于，还是等于它的补充部分 A'。事实上，不管 A 和 A' 中所含元素的数量的多少，"所有 A 都属于 B"和"所有 B 不都属于 A"都始终是真的，即使 A 中只有一个元素，而 A' 无论有多大，或者反过来。$A < B$ 的关系始终独立于 A 与 A' 之间的关系（$A \gtrless A'$）。同样地，B 与 B' 的关系并不影响 $B < C$。这就是为什么种类的逻辑只有三个量词：一个、全部、没有（"一个 A 是 B 的一部分"，"所有 A 都是 B 的一部分"，"没有 A 是 A' 的一部分"）。

不对称关系的情况也完全相同，它们在这里指的可以是强度量的定义，并像我们上文中提到的一样表现它们质上的差异。比如，设有 a 关系为"A 比 B 更轻"，而 a' 关系

举例来说，如果 A 是 B 的[illegible]，B 是 C 的[illegible]（没有 D 那么[illegible]），那么 A 与 D 之间的差异就比 A 与 C 之间的差异更大，或者 A 与 C 之间的差异比 A 与 B 之间的大；于是，ABCD 组成的种类就比 ABC 组成的在外延上更大，而后者又比 AB 组成的要大。

参见康德《纯粹理性批判》，中文译本可见[illegible]，人民出版社，[illegible]，第[illegible]页。这里有关[illegible]"quantité intensive"[illegible]译作"内包的量"，但这种译法[illegible]该词的逻辑意义，[illegible]"强度"[illegible]，[illegible]康德自己也认为强度的量所构成的是程度。——译者注

[illegible]这个概念[illegible]"标积的"[illegible]文，第[illegible]页，[illegible]为他自己看着了数的所有形式，[illegible]"强量"所有的性质，甚至包括[illegible]费希纳（Gustav Fechner）[illegible]的感觉[illegible]

① 即"同一"的意思，也就是说，所有元素都相同的集合（＝单元素集合）。

则意味着"B比C更轻"。在a和a'这两个关系中，我们能通过合并a与a'得出一个b关系（="A比C更轻"）：a+a'=b。同样地，我们可以把这一序列延续下去，并应用关系b'="C比D轻"，得出b+b'=c关系，也就意味着"A比D轻"，等等。而我们只知道在A和C之间比A和B之间或者B和C之间，两者的重量差别更大，也就是说b>a和b>a'。相反，我们无法确定A和B以及B和C之间，哪个区别更大；我们也就无法得知两个局部关系a和a'之间的关系如何，而只是知道局部关系a或a'与包含了它们的整体关系b或者c等等之间的关系。①

2. 假设我们现在在一个整体的各个互为补充的部分之间引入一种新的数量关系，比如针对B集合是在A和A'之间，针对b关系是在a和a'之间，这种对各部分之间的外延关系的更精确的描述，[illegible]从程度上的量到外延的量（[illegible]）的过渡，也就是说，从量化的种类与关系过渡到真正的数。这一外延的数量本身也可以表现两个方面：一种是度量式的，另一种是非度量式的。我们总是要区分这两种可能，因为它们一方对应着数，一方对应着"度量"的领域和"定性"的领域；而所谓"定性"的几何关系上也有着"外延"的属性，并不仅仅是"程度"的，但仍然与度量无关，也就是说没有引入数字。

假设有一个[illegible]的[illegible]，[illegible]。[illegible]假设要知道[illegible]集合的本质来说，我们认为，[illegible]可包含"第一个[illegible]集合外的其他所有元素"时，或者"除了一个有限的数字之外的全部"时，[illegible]包含了集合中"几乎所有"的元素。[illegible]"几乎全部"的关系。可是，我们可以发现，这种不涉及数字的介入了"几乎全部"的关系是不能被还原为简单的包含关系的。如果A包含"几乎全部"B的元素，那么我们不仅仅知道A<B，而且知道[illegible]。即使是在日常语言中，如果我们说"几乎所有的哺乳动物（A）都是陆生的（B）"，我们也不仅仅使用了一种包含关系，而是已经运用到了一种数字的量化。[illegible]只在"全部"和"一些"之间做区分，而不会[illegible]这种中间级别的关系——这实际上是一种外延量的比例分数，只是它是不确定的（在50%和100%之间）。

同样地，[illegible]定性关系——我们在射影几何、仿射几何，以及所有相似关系的几何中，[illegible]比例和的关系、相似关系、比例等等这些[illegible]，[illegible]——涉及的也是外延的数量（尽管不是度量式的），因为这一个整体的各个部分总是在彼此相互比较，而不是简单地和整体建立某种联系，这是逻辑[illegible]。比如，两条射线之间距离的变化是有规律的，而不是随意的。如果我们用A、B、C等来

① 因为"A比D轻"这一关系，由于引入A和B之间[illegible]，[illegible]有着[illegible]的下级关系，[illegible]具有强度性，在"更轻"关系中的"更大"，因此在[illegible]的情况下仍是一个程度的数量。

指代那些标记从射线的交点出发逐步增大的间距的平行线的话，我们不仅能获得一组程度意义上的排序（$A<B<C<D$ 等），而且可以获得它们的差之间的关系：$A'(=B-A)$，$B'(=C-B)$，$C'(=D-C)$ 等，且 A'、B'、C' 等和 A、B、C 等之间的关系是恒定不变的。这种与任何测量都无关的、只涉及图形建构的恒定性也会出现在一定年纪的儿童的透视画作中，这已经足以表明一定程度的外延式量化的出现[1]。

c. 最后，当一个整体 B 中，互补的部分 A 和 A' 能够被计算为同一个个体时，我们就称之为数字的或测量的量（quantité numérique ou métrique）。比如，如果 A 能够通过一对一双射（替代、全同等变换）变成与 A' 等价的集合的话，我们可以从这一新的关系中（我们可以把它简单地记为 $A=A'$）得出 $B=2A$，也就是说通过对个体 A 的叠加，我们可以获得 B。因此，数字或者测量的数量应该被认为是外延性数量的一种特殊形式，而且是这外延数量之下的两种不同类型被我们在数学上分别称作定性的和测量的。

基于上述分析，我们可以得出结论，质和量相互之间是不可分离的，在逻辑学上，各种质是由程度性的数量关系联系起来的，而在数学上，这些关系则是外延性的，可以是非测量式的，也可以是测量式的。

这些基础的区分对于理解实际的运算活动的机制，尤其是它们的发生学演化来说，是至关重要的。很显然，与逻辑性质相连的程度数量比外延性的和测量式的关系要更为简单，因为它们只涉及部分与整体之间的关系，还不处理部分之间的关系。因此，在形成过程中，思维自然把全部的精力集中在对部分—整体关系的建构之中，而在它们被完全构成后，这些关系可以通过已经形成的格式的推广而轻易得到延伸。同样地，从科学史的角度来看，许多阶段是不会超出程度量化的层级的，比如像植物和动物的分类。因此，为了能确定数学的年代相对于亚里士多德的逻辑运算所占的位置，我们有必要记得这些对应着不同发展阶段的区分。

那么，哪些基础的组合和分离的运算是与简单的程度量化相吻合的呢？它们有两种限制性的特征，这从心理学上来看是十分可观的，但却会让习惯了更为强大的概括化变换（mobilité généralisatrice）的数学家们惊叹不已。

（1）在程度量上持有的运算组合只能是二元的：如果我们只知道 A 全部属于 B，但反之不然，那么 B 中的元素或者属于 A，或者属于非 A（属于 A'），这是第一种二元对立。如果我们只知道全部 B 都属于 C，而反之不然，那么 C 中的元素或者属于 B，或者属于非 B（B'）等等。因此我们有了种类之间的包含关系，$A+A'=B$，$B+B'=C$，$C+C'=D$ 等等，它们组成一系列的二元区分，就像我们在植物分类学的全谱系图中所看到的那样。

[1] 更多细节请参见皮亚杰与英海尔德：《儿童的空间概念》，巴黎：法兰西大学出版社，1947，第八章。

后面出现的逻辑正好是以这种方式运作的：它们只通过一种性质的存在与否来建立种类（或者对称关系），并且只用"多或少"的语言来描述不对称关系，而不探讨作为部分的个体以及它们之间的关系。不管其中涉及的相似性（种类或对称关系）还是差异性（不对称关系），基本的逻辑运算都是通过一元区分来完成的，这体现了简单的部分与整体之间的对比，而不是部分与部分之间的。

（2）个子类别之间的组合（$A+A'=B$）或者关系之间的组合（$a+a'=b$），它们只能逐步地完成，或者说从相邻处开始。因为每一个类别或者关系都被嵌套在包含它们的类别或关系之中，我们不能忽视这些嵌套关系而把它们自由地与其他类别或关系进行组合。因此，为了在一个谱系中建立起两个个体间的世系关系，我们必须上溯到它们共同的先祖，并把从此生出的所有关系组合起来。同样地，在一个符合 $A+A'=B$ 和 $B+B'=C$ 的植物或动物分类系统中，我们只能把 A 和 B 用 $A+B=C-A'$ 的方式联系起来，而对于数字们，我们可以在不考虑它们的嵌套关系的情况下把任意两个数字相加。

然而，一旦我们接受了一元区分和相邻性这两条限制之后，只有简单而初级化了的性质的逻辑运算可以给出精确的组合，并且依赖的是在儿童身上容易追踪其发展过程——这从通过直观思维内化的动作开始——的结构。我们给这样的结构起名为"群集"（groupement），因为它们既与数学中的基本"群"（groupes）在心理学上（它们是从后者衍生而来的）十分相近，但又因为一元性和相邻性这两条限制而与这些"群"各个不同。一个"群集"有着下列5个特征：

1. 两个集合的运算可以合并为一个新的集合的运算。比如：

$$(A+A'=B)+(B+B'=C)=(A+A'+B'=C)$$

这个我们初看起来并不带来什么新知识的两个运算的合并，实际上构成了包含关系所特有的传递性的基础：

$$(A=B-A')+(B=C-B')=(A=C-B'-A')$$

或者可以简记为"所有的A都是B，所有的B都是C，那么所有的A都是C"，或 $A<B$，$B<C$，所以 $A<C$。这种传递性本身已体现了运算在心理上的协调。

2. 每一个运算都是可逆的。比如，（$A+A'=B$）对应且只对应一个逆运算：（$-A-A'=-B$），我们从中可以得出 $B-A=A'$，或者 $B-A'=A$。这就是运算可逆性这一根本的心理学上的实在的体现，它与直接动作的不可逆性相对。

3. 三个不同的运算组合在一起时仍是有结合性的。$(A+A')+B'=A+(A'$

① 关于种类组合的限制，参见皮亚杰《群集、群和格》，《心理学档案》，……，及皮亚杰《逻辑通论》，第10节。

② 参见皮亚杰《逻辑通论》，第……章，维尔姆斯（H. Wermus）通过"直接继承者"的概念所做的公理化（见《心理学档案》，1972，143号）。

③ 不同的，因此与不断重复的相区别，这就是说与重言式不同，后者的一个整体组成方程两侧的元素是完全相等的。

B）（这种结合律体现了从两种不同路径获得同样结果的心理学上的可能，在这个特例中涉及的是 C 种类，两种运算都会得到它）。

4. 所有运算和它的逆运算的组合最后都会得到"一般性的相等运算"，它等于没有运算：$(A+A')+(-A-A')=0$，从而有 $X+0=X$。

5. 最后，所有运算同它自己的组合或者说包含了自己的组合都不改变它们，前者即（"特殊的相等运算"）$A+A=A$，从而也有 $A+B=B$，这是逻辑学家们所称的重言式，这与个体的数字化相加（$A+A=2A$）不同。

我们由此看出，一个"群集"构成部分与整体之间的一种有"程度的"关系，通过把相邻的补充部分相互嵌套以获得下一层级的整体；由部分到整体的嵌套过程在这种情况下构成系统的单独的组合，而这种形式具有补性与局部之中表的相邻性，保留了它的可逆性。"群集"在这里首先像是一个结构，即"网"或"格"的结构。这种结构构成数学上为数不多的可以被应用于完整的有定数目的形式①。但是格无法在一个系统里表达所有的逻辑运算，因为它只有一种方向的可逆性，而补全和相邻性这些条件却保留了完整的可逆性，这表达了根本的逻辑运算②：

$A+A'=B$ 和 $B-A'=A$

或者 $p \vee \bar{p}=q$ 以及 $q \cdot \bar{p}=p$。另一方面，我们只有重言式 $A+A=A$ 或者 $A+B=B$ 这样的重言式，它们以其形式涉及到了个别的部分运算了，我们也就回到了布尔代数里有的组合形式的特殊性中③。因此，"群集"构成网和群之间的一种结构，它是一种可逆的网。

从这样的逻辑的"群集"到数字数量化的"群"的过渡，标志着数量组合过程中的一个决定性的转变，这里只是从简单的部分与整体之间的关系发展到各部分之间的更一般的关系这样的扩大，这一般化的过程从有限度的转变为无限度的、再转变为……式的。

因此我们可以说，"群集"构成了整个"群"，特别是在整数的第一步（在多方面就已存在了这一点，比如说在物理和化学中的可转化部分）。但是，即使"群集"的结构体现的是程度数量以及否定的逻辑的最基本的组合，我们也不应认为它是以一种先验存在于人类之上的。相反，从发生认识论的角度来看十分有意思的是，我们发现在儿童发展中，建构最简单的部分与整体间的关系也是个十分艰辛的过程，它首先起源于对物体的收集以及对自己行动的协调，先是表现为不可逆的动作，而直到很晚之后才变成可逆运算。

这一点上有一个典型的实验：我们向儿童呈现一组物体 B（比如木质的珠子），它由

① 这是一个有限化的系统，其中的任意两个元素在一个确定的最高值和最低值之间有一个限定（最小上确界，它包含了所有的集合的最小的共同集合，下限即最大下确界，比如研究的两个集合的共同部分）。

② 参见我们的《逻辑通论》，第 39 节。

③ 前引书，第 10 节。

两个互补的部分构成，其中之一（部分 A）有一种特定的颜色（比如褐色的珠子），它们自己构成了集合 B 的大部分，而另一部分 A′只有着另一种颜色且只有两或三个元素（比如两个白色的珠子）。问题非常简单，就是询问在这一组物体中有更多 A 还是更多 B，也就是说，到底有更多褐色的珠子，还是更多木质的珠子。儿童可以同时看到所有的珠子，并且能检查并说出所有的珠子 A 和 A′都是"木质的"，也就是说属于 B。然而，直到 6 岁的孩子仍然给出如下的反应：他们能很好地分别描述 B 的特性（"它们都是木质的"），以及 A 和 A′的特性（"有很多褐色珠子，而且只有两个白色的"），但它们没有办法同时思考作为整体的 B 和作为部分的 A，并考虑 $A < B$ 的包含。这个现象的原因在于，建立于知觉之上的同化是不可逆的；如果注意力集中在了 A 和 A′所具有的性质之上，那么整个 B 仍然是不可分割的（整体包含了其中的各部分）；相反，如果主体想着 A 部分和它特有的性质，那么整体 B 就被破坏了，而 A 的对应就只剩下另一个部分 A′。孩子就会做出 A 大于 B 这样的错误判断，因为他把被解构的 B 的特质加载了 A′之上（比如孩子会说："褐色的珠子比木质的珠子更多，因为只有两个白色的珠子"）。他没有办法得出 $A < B$ 这样的包含关系，因为他不具有以下的逆运算：

$$A = B - A' \text{ 和 } A' = B - A$$

只有它们可以保存 B 的全体。相反，到 7 岁的儿童，一般来说就已经能毫不犹豫地回答 B 大于 A，因为他们把 B 的整体当作恒定的，不管其中有怎样的移动或者转换，全都是守恒的；他们不再借助表象或者知觉化的概念来思考，而是运用可逆运算。

一般来说，构成一个"群集"的运算都是这样，不管各部分的关系是怎样的，整体都会被保留下来这一事实。比如，在上文第一节中提到的双射运算中（依旧是珠子的例子），儿童完全没有针对每个分开来的部分有原的概念（这样的话我们就不提了），无法保留 B 的整体概念的情况，而 7 岁的孩子们却可以在这种情况：他们之所以能达到这个结果，正是凭借着同时是可逆的和结合性的组合，这种组合使得每个元素和整体都有了同一性。在这种情况和许多其他的情况下，观察到这种守恒性是必然的，是一个运算群集从最开始不可分割的，且不可相互结合的状态到最后已被形成时的心理学标志。

① 更多细节请见皮亚杰和[illegible]：《儿童数的概念》，巴黎，[illegible]出版社，1941，第七章。值得注意的是，在这个关系中两个部分之间的关系 $A > A'$ 是通过知觉的比较，而不是一种具有运算性质的外延式的量化。

② 关于保存的概念以及群集参见皮亚杰和[illegible]：《儿童数量概念的发展》，巴黎，[illegible]出版社，1941，第一章……以及皮亚杰[illegible]第一章。

第四节 被还原为逻辑类别的基数和被还原为非对称关系的序数

在上一节中被我们区分的运算将会极大地帮助我们从发生学的角度对弗雷格、罗素和怀特海等人著名的把数学还原为简单逻辑运算的尝试进行研究①。他们的尝试被大部分的逻辑学家和大量的数学家所接受，因为一旦我们承认了数学的经验论解释并不成立，把数学还原为逻辑的做法就是看上去最为自然的解释方式。这样的还原却引起了一些伟大的数学家——其中最著名的当属布劳威尔和直觉论学者——他们之中伟大的则是布伦茨威格等人的怀疑。于是我们现在的问题便是整数的形成过程是否与集合和关系的形成过程是一样的。在第一节中研究过的不同类型的运算整体也是为此才要进行讨论的，因为我们关于逻辑学家们提出的问题，只有从发生过程的角度出发才能通过实验得到解决。

诚然，逻辑在推理上是具有分析性的，而且又是生产性的，因此我们可以在数学和逻辑之间建立一种完全的一致关系，即使我们并不支持它们之间同一的这种关系。只是，如果说真实的运算并不接受这样一种还原的话，在它们被还原成形式之后，把它们转译为逻辑格式，并将它们与数学的形式相对比，这将是十分有意思的。在我们所做的实验中，也使我们认为在发生学上数学和逻辑之间存在着很深刻的一致性，而非两种方式之间的冲突。我们想在下文中简单地分析一下这两个方面。

我们都知道著名的理论：两个集合，从它们来考虑它们之中的元素如果可以构成一一对应的关系，那么它们会产生一个"集合的集合"，而这个集合的集合构成一个基数。因此，数字1就是单元素集合产生的集合，数字2是双元素集合产生的集合，数字3是三元素集合产生的集合，等等。然而，一一对应的关系只以逻辑上的同一为基础："A与B构成双射的关系"意味着，如果A对应着A'，那么A'与B是一样的；如果B对应着B'，那么A与B'也是一样的。因此，构成数字的等价集合的集合，它的建构只需要纯逻辑运算就可以完成。至于序数，它则是"相似的"不对称关系的一个集合，也就是说它依然是一一对应关系的产物，不过是在关系之间的对应。

这样的设想引起了两种反对意见：一种指责它是一种恶性循环，因为数字已经出现在相互联系的单一对象的理念之中了，另一种则寻找到逻辑集合和数字的功能性差异。

库图拉②(布特鲁等人也都支持他的说法)特别强调了第一点。他认为，在"一个"人这样的表达中，个体对象或者单元素集合已经包含了数字1。布劳威尔也知道，逻辑

① 参见：《逻辑通论》，第二至四章。

② Louis Couturat (1868—1914)，法国逻辑学家、数学家和语言学家。

上的"1"不会涉及到数字"1"，而是只涉及到同一性：一个集合A是单一的，当命题"x是A的一个元素"和"y是A的一个元素"中的x和y是同一个的时候。同样地，"几个""所有""没有"等表达上也不涉及数字，而是仅仅表示个体是否属于一个集合。

只要我们不是拘泥于古典逻辑的原子式视角——它认为可以离开集合或关系来讨论单个的命题——这一轮讨论就不会有结果。对于这样一种原子论，很显然，"一个人"这一表达能分别指一个数量单位，或者有着特殊属性并且因这些属性而与其他所有对象都不一样的某种客体，这赋予它作为单一集合的唯一元素的逻辑价值。不管是罗素，他借用同一性和隔离的集合来思考，还是他的对手们，他们试着要在同样的框架下试图找到孤立数字的包含的提示，他们都选择了一种没有确定的标准、可以支持各种各样的理论的人为构造的原子论，因为同一性既属于数字也属于"布尔式"逻辑。对于罗素的理论来说，这种原子论是如此重要，以至于所有数字都是由相互独立的集合(它们作为集合的集合)孤立地产生的，而不是通过一种包含了0，1，…，n等等这类单调的递归法则。

可是只有这些元素所在的运算整体的全部结构才能区分它们的本质——或者是逻辑的(程度量)，或者是数字的(外延的或数字的数量)。当它所属的运算把它与"两个人"或"n个人"拿来对比的时候，"一个人"这个词指的是数字1，因为这时"1"起到一个可迭代的单位的作用。但如果这个词属于一个只涉及个体与集合或者部分集合与整个集的关系的运算体系的时候，它就是与数字互相独立的。很显然，起决定性作用的是"群集"或者运算的群，而不是元素自身的本质，而且严格来说的话，当这些元素被孤立起来考虑的时候，这个本质也是不能确定的。

因此有了第二种对罗素理论的反驳，它把集合的功能作用和数字的对立起来。像布伦斯威格所说的那样，群的功能是合一(unifier)，而数的功能是多样化，因此这两者在根本上就是异质的。但是，针对这一论证，就像在上面的讨论中一样，决定数字1的含义的自然应该是运算系统整体，而不是元素自身。

于是问题应该是，当罗素说"等价集合的集合"时，他为了获得等价关系而使用的一一对应的关系仍然只是简单的逻辑工作——也就是说，只涉及在有着特定性质的集合的形成过程中起作用的程度数量——还是说其中已经蕴含了数字，不是指孤立的、被加在所研究集合之上的数字时，而是说这种对应的运算已经是多元式的，因此就已超越了定性集合的逻辑这一范畴？

在我们看来，恰恰是这里，证明双射关系的基础是一种纯粹的同一性的做法是没有意义的。即使这是真的，但一一对应关系本身不超出逻辑等值的框架，这也不是问题的所在。因为同一性可以来自一个数字"群"自身的运算(比如1＝1－1或1＝1×1)，以及更一般的，所有"同一性运算"，也可以来自(布尔)逻辑"群集"所特有的运算。真正的问题在于一一对应关系本身，也就是说作为运算的整体，是一个群集还是群的特征。在第一种情况下，罗素所做的还原就会是有效的，因为数字只是由纯粹被"群集"联

系在一起的集合中产生的。在第一种情况中，它则是一个恶性循环，因为它是在已经包含了数字的运算系统中过于轻松地提取出了数字。

在这里，对发展过程的发生学分析以及对科学思维不同层级不同表现的研究都给出了决定性的答案。事实上存在着两类十分不同的一一对应关系：一种是定性的或者逻辑的，因此其性质是完整"和定"的；另一种是"不定的"或者说数字的。而罗素并不是把第一种运用到了它们的证明当中，而是第二种，这就是为什么他做的证明让人觉得并不完善。这种证明中包含了一个循环，因为在这种情况下，它并不能把数字还原为一个集合本身，而是一个事先已经被赋予数字特性与运算所量化过的集合。

事实上，存在一种仅仅具有逻辑属性的一一对应关系，也就是说元素间的对应关系依据的是它们相异的性质，而不是作为任意的个体。比较解剖学上的"同形"(homologie)所体现的正是这种定性的对应运算，具体比如一个动物种类的骨骼中的一片与另一种类动物骨骼的同一部分之间的对等。对这种运算的使用要广泛得多，比如当我们通过把两个客体之间的各个相似部分两两对应起来，以便研究它们之间的相似性的时候，我们就是在使用这种运算。从发生学的角度看，定性的一一对应关系是早熟的：它在儿童开始数数的时候，甚至是在没有数字出现的时候就已经以自发的方式在酝酿了，而且儿童对它在系统的对比活动中（其基础是逻辑的乘法运算）变成了运算。

"任意的"一一对应关系则十分不同，因为它不需要依赖性质上的相似来确定对应关系，而是把一个集合中的任意一个元素和另一个集合中的任意元素对应了起来，唯一的条件是每一个元素只能被使用一次。当罗素谈论数字12时，他就是把耶稣的十二门徒和拿破仑的十二名将军之间做了对应：使徒彼得跟内伊元帅之间并没有什么共同因素，但是，一个生物学家把甲壳动物的左爪和另一种的相对比是与之不同的，它们之间的联系只是在于：前者是第一个集合中的任意元素，而后者是第二个中的任意元素。

因此我们可以看出，定性的一一对应关系没有脱离集合逻辑以及程度数量，它甚至构成了一个十分确定的"直积"——两个集合之间的双射乘积。以下是一个例子：

设 $B_1 = A_1 + A_1'$ 及 $B_2 = A_2 + A_2'$，那么 $B_1 \times B_2$ 就等于：

$$B_1 \times B_2 = (A_1 + A_1') \times (A_2 + A_2') = A_1A_2 + A_1A_2' = B_1B_2$$

$$A_1'A_2 + A_1'A_2'$$

也就是说，是一个二元的表格，其中行和列的元素都相互对应①：A_1A_2 和 $A_1'A_2$ 通过共同的特性 A_2 相互对应，A_1A_2' 和 $A_1'A_2'$ 通过 A_2' 相互对应；或者 A_1A_2 和 A_1A_2' 通过 A_1 相互对应，以及 $A_1'A_2$ 和 $A_1'A_2'$ 通过 A_1' 相互对应。

因此，定性的对应关系完全不需要数的介入，而只需要共同的性质以及通过这些性质所定义的集合，即一集合自身只需要逻辑上的"一"，即性质的单一独特，与之相

① 参见我们的著作：《逻辑通论》，第 15 节。

反，任意的双射是一个外延式的运算：仅仅因为它通过抽象去除了被研究对象一切特有的性质，它就把它们变为了数字个体。

因此，如果罗素在构造他的集合的集合时使用的是定性的一一对应关系，他就本可避免所有的恶性的循环，但是建立在定性对应之上的集合的集合恰恰不是数字：它们是纯粹的、有着乘法性质的集合的集合（比如说，一个脊椎动物的骨骼的集合，或者B与B'相交）。通过使用任意的双射来完成这种过程，罗素事实上就在被联系起来的集合中引入了统一的个体的概念；我们也就毫不奇怪地发现这样建立起来的集合可以构成数字，事实上，一旦这些元素建立起了任意的联系，它们所在的集合就不再是简单的逻辑集合，而是个体组成的集合，也就是说，是数字集合。

至于作为一个"相似"关系的集合的序数，我们可以作出同样的推论，只是转换到了关系的领域。这里提及的关系的"相似性"究竟是什么？仅仅是一种质量上的相似，它使得把一组物体联系起来的不对称关系在两个相对应的系列中是完全一样的，而且不会把每一种部分关系看成一个整体，也不会仅从物体的关系中抽象出它们；或者这是一种一般化的相似性，因此又是一种"任意的"相似性，它不管关系在质量上的内容，并且只注意它们之间的序列关系，也就是说物体的序号以及把它们逐个联系在一起的关系的序号。在第一种情况中，相似性构成一种普通的"类集"，不对称关系的双射乘积的群集；而在第二种情况中，它产生一种纯粹数字的序列，因此蕴含了序数。

由于罗素没有做这些发生学的分析，它们就对立着本来的逻辑，而不仅仅是孤立的集合和关系，并有相应的区分，他所做的两种运算都陷入了恶性循环之中。

第五节 对数字的理性直觉

既然数字不能简单地被归结为类别的逻辑或者关系的逻辑，那么是否应当认为它们是不可被归结为逻辑运算的理性直觉的产物呢？这是许多数学家支持的观点，但其具体含义也是多种多样，比如有对数字的静态本质的直觉，有运算式的直觉。此处我们仅仅考虑后者——布劳威尔，尽管在他建构的数字的各种形式上的独特性，在各种不同的关系这一问题上的细节中他是倾向的约定主义者，认为整数的基础是一种纯粹的直觉，它既是运算性的，又是先验的，就像笛卡尔的洞察在对于空间来说一样；这一直觉表现为最为典型的数学思维——数学归纳法。对于布劳威尔来说，他通过在建构性上维护的细节中——否定无限集合中的排中律——批判形式主义，与形式逻辑对立起来，从而更新了庞加莱的直觉主义。一个数学实体的核心特征不仅仅是没有矛盾，这一点在他看来不足以保证实体的存在，而是能够被切实地建构。因此理性直觉了包括以先验的领域

① 前引文，第21节。

尤延伸到自由的运算建构当中，但这些不同的解释的一个共同之处在于都认定直觉与简单逻辑之间存在着不连续性。

然而，尽管这些伟大的思想家们有着极高的权威，我们却很难在对数学的直觉这点上同意他们的观点，因为这不能调和发生学的事实——也就是说我们所知道的运算形成的特点，与数学不可被归约为逻辑运算这一假设。在罗素不太行得通的还原和庞加莱与布劳威尔的数学直觉之间，必然存在有第三种选择。庞加莱本是如何描述对纯粹数学的直觉的特征的呢？不是通过对给定数学的直觉，而是通过对"任意"数学的直觉，是"设想一个个体可以被添加到有多个体的集合中去的能力"①。因此，这不是对某一种发展完成的形式的直觉，而是对一种精神的能力、这种作为归纳法基础的能力的直觉。如果这样的话，以下两种情况必择其一：要么直觉这个词在运算体系中并不带来什么，从这里来看，只需有了复合运算就会导向对全体的直觉，而我们需要解释的是在数学运算中这一个体的连接过程；要么数学运算来自一种从一开始就把它们相整合的运算本身的直觉，因为这种直觉已经包含了单一个体的概念，而由这第一种解释会在发生学角度碰到难题。

在这一方面我们有一个关于儿童数学概念之建构的巨大的实验性的结论，它要求我们重新检视介于逻辑和直觉之间建构的关系。这个现象就是：儿童并非一开始就有外延的、无限的数的概念，因为（本文第一节中我们已讨论过了）几何学，以及数学本身，要想成为运算的方式，都需要借助传递式的、整合的"群集"。这种群集并不一定要在时间上先于外延的算术化，也就是说这两者可以在同一水平上获得完善、完成，或者两种建构——群集的和算术的——可以认为是同时的。在任何方面，就只有同一水平上，传递性的传递才能够充分和谐地介于个体组成系统的算术化：个体是单元仅仅在根据格式（A＝B；B＝C，故 A＝C）可以作为 A 和 C 的共同尺度，才会有意把它当作对它们两者同时作为共同的单位。但是，在数学的构造中，并不是先有一个由逻辑结构作为基础的前数学阶段，再有一个数学阶段，只是说，在一定阶段上，个体的可计性与对数学的建构只有借助对逻辑结构的利用，在之前的阶段中如果没有充分发展，就会使个体参加的时间更晚，才是可能的。

逻辑和数学之间的这种相互依赖的紧密关系，一方面使得著名的、支持对纯粹数学的直觉论者大概没有充分理由去主张它，作为或是逻辑整体或是数学整体的集合的有相的概念，在儿童那里并不是一开始就是给定的；这一事实表明它应该要以运算的方式来构成，而正是在这个建构过程中，"群集"起到了必不可少的作用。事实上，在达到这一步之前，也就是说当孩子已经通过语言习得了一部分概念，但还不知道怎么依照逻辑通过对应的集合把它们用来计算时，他已经知道数学最基本的名字，但是把它们与简单已经属于知觉到的形象的对应（一个客体，两个客体，三个客体等等），他还不能把握

① 庞加莱：《科学与假设》，第 37 页。

逻辑类别的守恒性（比如A＋A'＝B这一类）也难以把握数字集合，即使在能在这些集合的元素之间通过把它们自发地建立起一对一的对应关系。我们在第一节中（关于相对应的集合之间缺乏持续的等价关系）和第一节的末尾（关于部分A包含在整体B当中）已经引用过这些事实，这里不必赘述。而现在的问题只是要了解主体是如何从不能把握整体集合的守恒过渡到可以的状态的。

发生学分析在这一点上提供了一个决定性的答案。从知觉或表象的格局[illegible]它们不能被保存[illegible]过渡到必然可以保存的运算步骤的集合，这是靠于合并和排序活动中不断增加的可逆性。其结果就是类集合以及不对称关系的[illegible]的"群集"，也是作为整数序列特性的"集"[illegible]先加某认为对整数[illegible]的自己特性[illegible]"设想一个个体可以被加到有多个体的集合中去的能力"本身也假设设想相互[illegible]的、不变的集合的能力以及从[illegible]"群集"元素的能力[illegible]集合的"群集"以及不对称关系的"群集"密不可分，它们不能享受一种构成[illegible]的特权，[illegible]一个体的概念的建构因此也就会涉及到一个不能[illegible]这种[illegible]的[illegible]。

[illegible]数的建立之后，它会产生一种[illegible]的[illegible]自己，这就是[illegible]数字会被特有的直接地、不[illegible]地或"总有"[illegible]，这是另外一个[illegible]的[illegible]使我们对于[illegible]的[illegible]在我们将要使[illegible]的意义上，这种[illegible]的[illegible]不会有什么疑问，作为之前无数的包括[illegible]了[illegible]在[illegible]的集中，这一最终的[illegible]，就像在论及严格意义的一样，只是[illegible]的[illegible]力的表现，而不能给我们任何关于它的建构过程的信息。

[illegible]之，我们不能简单地把[illegible]数字的[illegible]人们[illegible]之中[illegible]整数数列的特性[illegible]与一般化了的数字（分数[illegible]）[illegible]有[illegible]一个体[illegible]，它的[illegible]与其他不同于整数数列的数字的构造[illegible]分数、小数等等[illegible]一样[illegible]这些要求我们要么把[illegible]概念[illegible]到[illegible]这些数字之上，或者把[illegible]单一个体[illegible]因此[illegible]在于它理的一般性的[illegible]运算[illegible]在[illegible]逻辑的[illegible]，[illegible]具体[illegible]件最[illegible]建构中，对于那些[illegible]主义[illegible]，[illegible]也不[illegible]在整体的逻辑数学运算[illegible]整数有关[illegible]和[illegible]集合和关系有关的部分[illegible]找到[illegible]一个[illegible]把运算建构[illegible]一种[illegible]逻辑的[illegible]，[illegible]实[illegible]了，在构成一个公理系统[illegible]之外，[illegible]本身[illegible]运算特征，[illegible]的矛盾律也是建立在关于类别、关系和数字的建构性运算[illegible]固有的可逆性之上的。

第六节　类别、关系和数字

类别的群集、不对称关系的群集以及整数的[illegible]发生学发展过程体现了这一[illegible]建构

之间的紧密联系，而我们则首先看到这一现象的认识论含义。从某种意义上看，我们可以把这一含义理解为，逻辑类别和不对称关系来自于对数学蕴涵的运算之间的分割；也可以理解为类别与逻辑关系被综合成了一个运算整体。如果存在这样的情况，那么它将是双向的，而我们可以找到许多关于作为这一现象的基础的发生学机制的例子。

从以实在为对象的最基本的动作开始，都必然会区分出相似性和差异性所联结起来的一系列不同类的元素。换句话说，从一开始，质和量是不可分割的，最简单地表达出因为相似和差异而有着特定性质的各元素之间在外延上的关系。正是借着初始的合并和分离的动作的结合，类别运算才能同时构造类别（通过把客体根据它们或多或少的一般或特殊的相似性归并到一起），不对称关系（通过把同样的客体根据它们的差异性进行排序）和数字（把它们同时当作等值的和相互区别的客体归并到一起）。但我们必须同时，在这个演化过程的开端，既没有严格意义上的类别，也没有具有传递性的不对称关系，也没有数字。相反，逻辑结构和数学结构是一个持续的过程的最终平衡的形式，这过程的特征就是协调性和可逆性程度的不断提高。在起始阶段上只有与感知活动相联的知觉关系，也就是说从逻辑和算术的角度来看都是不能相互组合的关系，因为它们是非传递性的、不可逆的、非结合性的，甚至缺乏最基本的[illegible]能保证它们在可能的组合中保持恒定的同一性[illegible]。它们只有在特定时空的邻近或接近等才相互区别，它们甚至都不能因构成"客体"而在场域之外依然被当作存在的东西。更有甚者，定义逻辑协调性特有的程度量的基本关系——即部分总是小于全部——在每一层次里全部都不是恒定的。比如，在对重量错觉的研究中，我们可以给主体看一组合成物A，并把它放在一个同样尺寸的空木盒A'里，于是A+A'构成的整体反而看起来似乎比单独的A要轻（而这甚至对成年人乃至知道这一理论的心理学教授来说也还是如此！）

从[illegible]，为全面同时构建类别、关系和数，在构建过程中的第一步，就是用于表现"格式"的形式来构造动作。这种格式是一种感知运动式的概念（preconcept），它能够保证在对同样的客体时重复同样的动作的可能，或者在相似的客体上把它推广的可能。正是这些导致物理客体最终量化的基础格式构成了相似、相异的关系和最初的量化；在其中我们可以找到未来的逻辑和数学结构的萌芽。但我们必须注意，如果这样格式化了的动作的最一般的形式，已经能合并和分离那些根据有可能性质的目标而进行可逆动作被区分和保存起来的客体的话，这些合并和分离以及它们构成的[illegible]数学的"形象"（[illegible]）目前仍然以一种协调能力为基

① [illegible]，巴黎[illegible]出版社，第[illegible]页。

② [illegible]使用的[illegible]这些概念[illegible]是不可能足够精确的，假如我们没有以一个整体确定的系统——比如各种各样的"群集"——作为参照系的话。

律：格式展示出它们继承了现的结构，但其运作方式却可以[illegible]遗传组合中的那些不可知的根基中去。从发生学的角度来看，永远不会有最初的开端，而只有一系列阶段，只有它们的承续规律和过渡机制是可以被分析的。不过，这种产生和[illegible]过程都是以使我们了解集合、关系和数字最终的相互依赖，因为整个过程都指向在发育的第七年会达到的平衡状态。

随着言语和表象的表征化，上述动作会被内化为前运算概念，[illegible]这些概念是前运算式的；但它们现在由许多[illegible]动作，[illegible]的和实现的合并和分离会把它们[illegible]阶段中与[illegible]严格意义上的运算的群集和群[illegible]动作的心理化的开端，[illegible]具体运算阶段之间[illegible]要数年时间的[illegible]，[illegible]动作一样，内化为思想的动作在能够适用于[illegible]之前，在[illegible]的过程[illegible]。[illegible]只有移动这一[illegible]客体的[illegible]能回归的可能，而其他形式的动作仍然因为[illegible]的[illegible]状态。当动作被内化为表征时，这种[illegible]在实践[illegible]的心理[illegible]，因为思维的客体[illegible]多，而且把它们[illegible]分[illegible]时[illegible]地[illegible]。这种不可逆性[illegible]了分[illegible]的现象：由于[illegible]方式[illegible]合和分离客体[illegible]，[illegible]体不能了[illegible]。这种不[illegible]我们在上文第[illegible]中已[illegible]动作中对象不[illegible]，只是这种现象从动作[illegible]到了思维层[illegible]系变为了[illegible]联系。只有在结合和分离作为[illegible]化和[illegible]化[illegible]已经扩大到了[illegible]思维的客体，[illegible]可逆的运算[illegible]了[illegible]，[illegible]动作都[illegible]状态，[illegible]动作已经超越了简单的表象[illegible]表征[illegible]思维的方面，表征[illegible]不是另一个[illegible]表象[illegible]的[illegible]动作，其形式[illegible]，因此也是[illegible]运算[illegible]的活动，但[illegible]在思维中[illegible]连接，[illegible]连接，[illegible]扩展到[illegible]客体了，而不是像表象[illegible]一样，只[illegible]作[illegible]的客体。

在回顾了以上内容后，我们[illegible]对客体实现结合与分离动作[illegible]据它们达到的可逆的和可组合的运算的程度，[illegible]作用于[illegible]以及数量关系，是怎样必然地以不可分割的方式[illegible]出类别、关系和数字的[illegible]。

1. 我们首先可以把客体根据其相似性聚集在一起，或者根据这种[illegible]性的缺失把它们分离开来，因此根据[illegible]化[illegible]了A、B、C等[illegible]类别，或者以下类别，

---

[1] 关于下述的内容，请见皮亚杰与[illegible]著作[illegible]第[illegible]以及皮亚杰、[illegible]《[illegible]的数字概念》，巴黎：德拉绍和尼斯特尔出版社，1940。

$B-A=A'$；$C-B=B'$等等

根据的是缺失的特殊相似性。这是我们在上文第一节中拿来当过例子的嵌套类别的加法"群集"(groupement additif)序列。如果我们把归类的方式推到极致，我们会得到一个单一类别A，其中唯一的元素将具有(A)的特征，和一个单一类别A′，其中唯一的元素不具备(A)的特征，但和A有着共同的特征(B)，因此可以得出集合$B=A+A'$。如果单一集合B的元素没有特征(B)，而B和B′又有共同的特征(C)，我们就会得出集合$C=B+B'$或者$C=A+A'+B'$，以此类推。从这一完全质量的角度来看，A和A′在B上是相互等值的(即互相可以替换)，A、A′和B′在C上也是等值的或可替换的；等等。但A不是在A上与A′等值，也不是在A′上，B′也不是在B上和A等值或可以互换，或者和A′等等。正是这些质性上的等值，或者越来越普遍的相似性构成合并的原因，而在越来越特殊的各类体系中共同特性的缺失则构成了类别分离的原则。

前运算的自觉阶段的特征是，儿童还只能完成某些合并，而且它们还不是可逆的(参见上文第一节末尾)，而具体运算则标志着这些简单嵌套的一般化。

2. 假设现在有一个集合中有元素A、A′和B′等等(我们暂时不把它们和与它们的单一类别区分开)，它们有着共同的性质，但其强度在增大(比如越来越重、越来越大等等)。我们因此可以根据这些区别来为它们排序。我们首先得到0和A之间的差异a，A和A′的差异a′，A′和B′之间的差异b′等等。由此我们也得出了为不对称关系排序的(加法)群集：$a+a'=b$；$b+b'=c$，等等。其逆运算是对相反关系的加和$+(-a)$，这实际上等于减法$-a$。

这种在具体运算层面表现为递构一组有序元素的基本动作的群集，在嵌套类别的群集出现之前是不可能出现的，儿童只能通过摸索或者不确定的组合来为不断增大的量级排序，其中没有可传递的或可逆的组合。

但是，当这一"群集"完成了的时候(如同嵌套类别一样，即在6到7岁的时候)，我们可以发现，如果它与上一层级的群集可以类比的话，它却不是在所有运算上都与之相同。事实上，如果A和A′的排列顺序是A→A′的话，这是因为它们互不相同，而如果它们都被聚集在了同一个类别中

$A+A'=B$，

则是依照它们的相似性($a+a'=b$)。这一加法因此是可交换的，有$A+A'=B$则同样可以有$A'+A=B$。换言之，因为类别的群集是建立在各元素的相似性之上的，它们就不包含把单一类别A、A′、B′等分别归类到B、C、D等整体之中的秩序，而只包含关于外延不断变大的嵌套类别A、B、C、D等的秩序。相反，由于不对称关系的群集的基础是元素间不断增加的差异性，在我们选定了一种作为排序原则的顺序之后(比如重量)，

①这等于是说，A和A′在A′上是不等值、不可替换的，而A和A′是可以相互替换的，因为两者在B上是等值的。

这种群集就包含一种必然的秩序。

从这一点来看，这两个群集不能同时包含同一种客体：要么客体是依照它们多样化部分相似性被归类的，要么它们是被按照同一种性质被排序的，而它们不能被同时按照相似性和逐渐增大的相异性而被归类。因此这两种群集是"互补"的。如果我们把客体按照其性质归类，要么我们选择一种性质以使它们都各不相同（不对称关系和排序），要么我们以越来越普遍的等值级别为依据（对称关系和嵌套类别），但我们不能通过同样的运算来实现上述两种群集。

3. 数字的特性究竟是什么呢？它在于把元素变为单一个体，也就是说不是仅仅根据被知觉到的性质上的相似性和差异性来简单地把 B 上的 A、A' 等，或者 b 上的 a 和 a' 等关系嵌套在一起，而是获得在不论哪个类别或关系中（部分的或全部的）用 A 来替换 A'、B' 等，或者用 a 来替换 a'、b 等的权利。而这种在各部分之间建立联系的做法实际上就把按差异来排序的原则和等值层级的原则合并为了一条原则，因为这时元素 A、A'、B' 等等就同时变得可以自由替换和排序了，也就是说它们转变成了既等值又相互区别的单一个体了。但是这一运算的融合只有以一种根本的抽象为代价时才有可能，这种抽象在定性的群集的领域内是不可能实现的（这里所有的元素都被按照它们的性质被永久地嵌套和排序了）：这就是对不同的性质的抽象。把这些性质全部抹掉确实意味着我们把失去性质之后的单个元素之间的等值性一般化了：A、A'、B 等元素就变得在任何类别中（甚至是在 A、A' 这一级别上等等）都可以互换了，而不是仅仅在一般的集合中。但同时让我们保留把这些元素分门别类的权利，这是我们唯一能够区分它们的办法（因为它们已经变成等值的了）。只是，因为缺少了有区分度的性质，让我们通过推广差异原则，按照最为普遍的秩序来区分它们，就像我们刚刚推广了相似性原则（或者等值原则）一样。这样的结果是所有可能的秩序都会变得相互相似，因为在数列 A、A'、B' 等或 A'、A、B 等或 B'、A、A' 等之中，总会有一个项没有前项，和一个紧随第一项的项，等等。我们把它称为"替代的"秩序（ordre vicariant）。在承认了这一点后，数字也就是一系列通过一般化的相似性而变得全部等值的元素，但它们依然带着替代的秩序或者一般化的差异性而保持了相互区别的状态。事实上，每一个这样的元素都同时构成了一个基数的（因为 $A=1$，$A+A'=2$，$A+A'+B'=3$，等等）和序数的整体（因为不管所选的顺序如何，总会有一个初始项，这个初始的位置就是没有前项的位置，而接下来又有继承第一项的第二项，等等）。

整数组成的累加群因此是类别和不对称关系的定性群集之间的运算融合，其方式是对作为群集基础的差异性质进行抽象。因此对于类别和不对称关系这两者来说数字是它们的补充，就像它们自身也互为补充一样。事实上，要么我们考虑差异性质，那么我们只能根据越来越一般化的性质上的等值来进行归类或者根据性质的差异来区分；要么我们不管这些性质差异，那我们就只能同时进行归类和区分，因为，如果我们不区分，就不会有相互区别的元素，如果我们不归类，元素也就不能被作为等值的而被合并在一

起。而同时进行归类和区分，这就是计数。

事实上，数字的实际发生过程的各个阶段都是这样的——一般来说，当自觉的性质关联被转变为"任意的"——对应之时（参见第四节），数字就产生了，而这一转变过程同时与要外延不断扩大的类别之间的嵌套，即类别的加法群集和元素间的区分，即不对称关系的加法群集。

另一方面，这一建构的事实就解释了为什么序数和基数的概念在有限世界中必然是不可分割的，就像布伦茨威格已清楚地阐述过的那样。从发生学的角度看，其原因如下：如果数字是同时由集合和不对称关系组成的话，这两个组成部分如果想产生相应的数字形式的话（集合对应着基数，不对称关系对应着序数），必须相互依赖。我们在接下来的第七节中也会马上再回到这个问题上。

总而言之，数字并不能被还原为作为孤立的"群集"的逻辑存在，因为它是这些群集的补充部分，并通过在质量层面不能实现的一个整体表现出它们的运算融合。逻辑存在同样不能被还原为数字，因为它们源自数字的基数组成部分（嵌套）和序数组成部分（分类）借由不同的性质而完成的分离。但是，类别、不对称关系和数字三者构成一个和谐的运算系统；基于它的运行机制，它是单一的，但它也因为一种不同的协调可能——根据相似性、相异性或者两者一起——而是有差别的。我们描述的建构过程因此代表了既有别于罗素的还原，又不同于直觉主义对整数的不可还原假设第三种解释。这种解释的优越性在于它既从互为补充的整体的角度把数字还原为逻辑运算（因为数字完全是由类别和不对称关系所构成的，只不过它们通过各自"群集"的融合被重新组合在了一起），也把逻辑还原为数字（因为类别和关系的"群集"可以被类比为机动性受到限制，有相邻性和二元性都更完善的"群"，参见第一节），而通过相互同化而达到的相互还原与所有我们知道的局部领域的还原模型完全相符。我们在接下来会经常看到这一点。

第七节 整数的公理体系

至此我们共发现了两类发生学循环：一方面，整数以涉及类别和质性的不对称关系的逻辑运算为前提，但这些逻辑运算本身也以一种前数字的量化为前提——这种量化的形式是程度数量（"一""没有""一些""全部"），一旦我们去除它们的质性差异，它们就会变成了数字；另一方面，基数以个体的有序性——这对它们的区分来说是必要的——为前提，而序数同样需要假设有序的各项之间的结合，否则$n+1$就不能与n相互区别。可是，这些循环丝毫不影响建立公理体系的人们：他们能够用严密和线性的理论——也就是说没有任何矛盾或恶性循环——重构各种各样的数字结构，就好像在建立了最初的公理、定义和无法定义的概念之后它们就以某种绝对的方式存在一样。

因此我们十分有必要通过一个特殊的例子来考查公理分析和发生学分析是如何相互接合的。这个问题以不同的形式不断地出现在心理认识论之中。

如果我们只看整数，已经有着与它相关的大量公理系统：希尔伯特的，帕多阿①的，朗多②的等等。让我们简单回顾一下皮亚诺的五条著名的公理，它在我们接受了三个根本概念后——0，n（任意的一个数）和后继数（"+1"这一根本定律，它能让我们从一个数过渡到紧接着它的下一个数）——就足以推导出所有数字：(1) 0是一个自然数③；(2)每一个确定的自然数的后继数也是自然数；(3)两个数不能有同一个后继数（或者，如果两个数的后继数相同，则这两个数是同一个数）；(4) 0不是任何自然数的后继数；(5)如果一个集合包含0和任意一个自然数n，且n的后继数同样属于这个集合，那么这个集合包含全部自然数。（完全归纳法原则）

我们需要研究的问题就是如何确定这样一种公理体系与它所涉及的发生学分析之间的关系：既关于它们的相似性和对立性，也涉及它们的方法和结果。

不管方法上有哪些差异，首先我们必须接受一种相似性：无论是公理化分析还是发生学分析，都不能追溯到一个绝对的起始点：它们如果不想依赖给定的质料的话——在公理系统中是不可证明或不可定义的质料以及最初的公理化定义在发生学序列中则是不可解释的质料——就都会陷入无限倒推(regressus ad infinitum)之中。事实上，关于发生学的倒推，我们可以说明集合和关系的运算如何为数学运算做了铺垫，它们如何通过可逆的组合构成了植根于感知运动协调的动作的"群集"。但是说这些协调是来自机体的协调，这就已经不再给数学的解释带来任何精确的解释了，而再往后倒推就更是进入我们完全不了解的领域，因此解释只针对更高级的阶段，并需要让这种解释成为可能的因素。而与这一倒推分析被迫的停止相类似的是，公理系统在一开始就给出一些定义和公理，但是却并不能完成全部定义，也不能确信已经获得了单独看来最为简单或是最为严密的公理。因此不仅仅是在开始的阶段，也是在研究组织公理系统运行与高级的概念时，我们会发现循环。

首先，在定义方面，我们都知道，对所有参与到一个抽象系统中的概念下定义是不可能的，因为我们只能用别的概念来定义一个概念，被使用的概念就构成了一个循环，而从形式的角度来看，我们只能通过区分可定义的和不可定义的概念来避免循环。可是，很显然我们不能说一个概念自身是可定义的或是不可定义的，而只能是相对于被使用的体系来说。因此我们总是可以自由地选择不可定义者和定义（也就是说我们决定要定义的概念和定义它的方法），但是总是会有不可定义者，且它们是和被定义了的概

① Alessandro Padoa (1868—1937)，意大利数学家和逻辑学家。——译者注

② Edmund Landau (1877—1938)，德国数学家。——译者注

③ 此处原文仅为"nombre"，但由于作者在段落开头已对数的范围做了限定，我们也可以更精确地译作："0是一个自然数。"——译者注

念同样重要的，因为它们可以包含一系列取之不尽的运算蕴涵关系。不过，这一方面的规则中同样还有从事公理化的学者的艺术：恰恰要求在形式建构中只按照定义的方式来使用概念，并尽量把不可定义者减至最少，因此也就不用去探讨它们所涵盖的内容。这一点上我们可以只关于我们想要明确引入的序数（或者基数）概念，而不去管数字的其他方面；而这一方式也显然不允许我们中途又重新引入一开始被排除掉的部分。但是从认识论的角度，不仅仅是纯技术的形式角度看，问题自然就是这些被排除的概念是否真的被排除了，还是说它们始终存在着，因此也作用于不可定义者之中。换句话说，公理系统停留在——也应该停留在——所谓“唯名论定义”(définitions nominales)处，但是认识论就必须揭示哪些实有的概念或运算让我们能够命名它们。

从这一点来看，皮亚诺的整数公理系统因为它所选择的一个基本概念而显得特别有教益。后继数这一概念意味着什么？我们可以把它还原为最简单的形式：它只是表示了“直接后继数字”的关系，可以用符号以“′”来代表。但是，即使我们承认这种建构只针对最简单的数字，而“′”具有纯粹的序数意义，为了弄清楚这种建构的认识论含义，我们必须追问，两个数字之间的后继关系到底是什么，并如何区分 $n+1$ 和 n？然而，定义后继的概念，即使是在两个数之间，也显然需要整个不对称关系的逻辑，并会很快引入具有运算特性的不可定义者，这是由智慧（或者动作）建立一个秩序的能力决定的：一个接一个地产生数字（一个数字、一个数字、一个数字等等）的“′”运算。它的使用——它会体现出“后继数”概念中的不可定义者——总是需要遵守下面的条件：要么一个任意的号码与另一个号码的区别只是在于在它前面有一定基数的号码，要么每个号码都属于一个特定的区别性符号（名字等等）。但这些区别性的符号自身的定义也只能依靠下面对 $n+1$ 与 n 两个号码的区别方式：$n+1$ 包含了在它之前的基数为 n 的号码，而号码 n 则只包含 $n-1$ 个。我们是否可以说，并没有必要以基数的方式计算这些号码，因为序数的连接关系本身就足够了，并且它只假设第一项没有前项，而且从前项到后项的序列？但是缺少序数才能清晰地表示了一个子集，或者说前项的基数为( )，在其随后的前项构成的子数数列也以一定基数个数的动作为前提，它对于区分各项来说是必要的：与简单的逻辑序列——它的各项因为内在质性不同而相互区别（比如 A、B、C 等等），而不需要通过计数来区分它们——相对，纯粹的序列数字只能通过各自的前项的基数个数来相互区分。如果要完全说清楚的话，数字运算“′”蕴涵了在序数背后的基数背景；这个基数也明确地出现在关于数字集合的命题……中。因此，如果全部说清楚了，数字也就可以既在公理系统中也在发生学分析中被还原为集合和不对称关系的结合。但公理系统的研究者恰恰有权利不交代清楚关于不可定义者和对引入的运算的有限定范围内的使用的一切问题，其代价是研究者在运用它们进行形式建构时需要更加小心谨慎。

现在让我们来考查公理本身。对于公理系统来说，问题是它们是不是简单的、严密的，也就是说，一方面是不是相互独立的，另一方面是不是不矛盾的。贝塞斯非常清楚

地解释了，研究公理系统的学者是如何适当地满足这两个要求的，确切地，这是因为"一个系统的独立和严密性必须被同时考察"（第2□页）。我们必须通过逐步"建构"能够放弃本来需要用到的公理之一的公理体系，才能看到这条公理是不是独立的，因为这些建构可能会导致与被放弃的公理相矛盾的结果（第□□页）。而只有通过这种间接的方式我们才能保证它的严密性，因为我们不能直接证明一条公理本身或者两条公理之间没有矛盾。为了证明一条孤立的公理没有矛盾，我们首先需要证明逻辑本身没有矛盾，因此我们看到同属于发生学分析和公理分析的根本循环又出现了，因为为了证明逻辑没有矛盾，我们又必须要使用逻辑不矛盾这一概念。至于公理之间的不矛盾，它只能通过公理的结果来证明，因为如果想要直接证明它的话，就必须直溯到公理以前的一个预先存在的真理，这又让我们回到了逻辑的不矛盾本身。因此，一个公理系统所包含的无数元素都是在一个无尽的循环中相互依赖；只有使用选定的作为建构的约定起点的公理，才可以把它们转变为一个线性的序列。

以上的分析让我们得出如下结论：公理化的建构与发生学的建构比我们想象的要相似得多，尽管二者被公理化的过程自由地重新整理过。其原因就是，如果说各种可能的公理体系是独立地发展出来的，一些基本的连接仍然是所有体系所共通的，因为它们恰恰反映了发生学循环。这些连接是什么呢？我们需要在此引入一种重要的区分①。一方面，在一个公理体系中会出现许多由初始定义决定的明示的蕴涵关系（命题之间的蕴涵关系）；而另一方面，就像我们所看到的那样，特别是在不同定义的概念和运算之间同样存在着许多隐含的联结。当然，与其简单地构成命题之间的蕴涵，这些联结代表的是运算之间的蕴涵，比如"+"运算……如果是同类个体之间的一一对应的话……则其蕴涵了秩序和联结的运算等等。因此，这些运算之间的蕴涵就和发生意义上的以先前的动作或运算为基础的特别抽象活动（见上文第一节）相互关联：它们因此也就依赖于运算组合的一般化，而不仅仅是简单地把特殊命题纳入到包含它的一般命题当中。正是因为这个原因，公理分析和发生学分析实际上是相互补充，而不是相互分离的。事实上，一个公理系统并不是直接涉及运算本身，而是表达运算结果的命题。因此研究公理化的学者所考虑的只是这些命题之间的蕴涵，而不是运算之间所产生的联结；在这些联结中，他们只会选取每一个特殊建构上需要的最少一部分。而对于发生学学者来说，正是这些运算本身的蕴涵会吸引他的注意，这也是为什么两种研究是互补的。一个涉及所有的蕴涵的联结——这可能也是无法穷尽的；另一个涉及形式化的解释，这大概也永远是局部的。这两种态度——运算的或形式化的——可以交汇在一起，这是历史不断证明了的；但是，历史同样表明它们之间可以在表面上并不一致，这是我们现在要在从计数衍生出来的数学的例子中看到的。首先让我们从负数开始。

① 贡塞斯：《数学基础》，1926。

第八节 负数与零

负数的历史与正整数的历史之间的比较是特别有启发性的。从运算的角度来看，没有什么比在思维中给一个集合加上或减去另一个集合要来得更简单的，即使前者是[illegible]的或确定的比后者还要小；加和减的运算的可逆性似乎可以直接导致给正整数的自然数序列补充相反的负整数的序列的必然性——这些负整数来自 $n-n$ 的减去。如果 $n-n$ 这样的运算的含义是加以推广，以至于它完全不只局限于数学领域，而是在定性类或集合的合并和分离中也已经可见了。当我们在日常用语说"所有的哺乳动物，除了[illegible]……之外，或其他类似者[illegible]，都有脚"，它表达了以下运算：A（哺乳动物）－A′（鲸目）＝A（除了鲸目之外的哺乳动物）。鲸目因此会在这个句子的代数形式中带上一个减号（－A′）。如果我们现在要建构没有脚的脊椎动物，我们要反过来说"所有哺乳动物都被排除在外，除了鲸目"，其转写形式也就是（B－A）＋A′或者A′－（B－A），也就是说上面的逻辑算式（A－A′）的符号反转了过来，而我们也获得了负类（－A′）的概念，它来自对比保留下来的部分A更大的整体B的排除（减去）。至于日常的数学运算，在它们被应用于各种交换或者路程计算时，当有人说到自己欠了别人东西的价格高于支付的东西时，那么我们就有一笔债务，或者当后退的距离比前进的距离更大时，我们就说[illegible]在倒退。这就构成在动作中的负数的应用。

那么我们应该如何解释以下这一如此不寻常的事实呢？在数学上，负数直到丢番图（Diophantus）算术，特别是直到代数的开始阶段才被认可，并且完全不被严格的古希腊思想所接受。这是因为，不管任何公理化的体系，这两种运算和形式化的含义对应着两种不同层级的运算结构：一种是具体运算，它在于内化了的动作；一种是形式运算，它把这些动作作为符号运算或者假说—演绎推理来思考，并把它们转译为命题。虽然负数在第一层级上直接组成了一个数，但这并不会必然导致试图把数的特点形式化的数学家会马上意识到负数与正数；因为对于具体运算的思考会把它们的运算逆转，并且它是先从结果开始的，然后才接触到这些运算的机制的（这是我们在第七节中关于整数的公理体系曾经看到过的）。这也是为什么具体运算的最简单的结果——正数，比负数更容易引起了人们的注意，这与运算系统的发展本身有联系。

但是更有甚者，在它越过这些运算的内在机制的困难之后（我们将在第[illegible]章中再次探讨它的一般形式），成形了的负数也引起了许多关于它的认识价值的疑问；这是因为整数的实在论，以致人们没有把正数的本质看作是运算性的。

正因为如此，达朗贝尔[illegible]在一本令人尊爱的书中重新描绘了他的哲学[illegible]才

① 缪勒：《达朗贝尔哲学概述》，巴黎，帕约出版社，1926。

会觉得负数的概念是十分晦涩的，尽管经济模型（债务）和几何模型（方向的逆转等等）都给出了它的实际运用的合理性。我们有必要考虑一下这位提出了著名的机械导则——这为他带来了持久的声誉——的作者，给出的论据。他认为，代数，通过对基于感官的初始观念的推广，是或者应当是最为易见的。从这一点来看，正数的观念的价值来源于它是从具体集合中抽象而来的，而它只通过一种符号指代与这些集合相连。而负数则不能从任何感性的材料中抽象而来，因为它对应着某种不存在的事物，如果它指向这样一种缺失，其方式就与正数聚集一个存在的集合中的各项的方式相异。这种方式是相对于主体自身的期待而言的。在[illegible]引用的其他评论中，达朗贝尔似乎改变了观点，并认为负的数量"与正的数量一样真实，它们之间的区别只在于前面的符号"，但是"这个符号只被用来修改或更正一个错误的假设"（第[illegible]页）。这里是在说负的数量与正的数量相对于主体的期待来说是不同的：期待存在，却发现了缺失，前者不能像后者一样对应一个数学语言所指代的感性实体。

伟大的达朗贝尔的这些犹豫特别能够说明负数——以及一般来说所有整数——的动态而非静态的本质。很显然，如果我们认为所有数学概念都应当来自知觉，那么负数是没有理由成立的，因为它对应着一种知觉的缺失，或者更确切地说，对一个知觉是没有梯度的。但是令人吃惊的是，这种感觉认识论与数学主体之间的矛盾并没有使像达朗贝尔这样一个主张具体事物并且熟悉机械力学的人认为，数学的核心本质既不是静态的也不是感知的，而是动态的，并且与内化为运算的动作本身相连。从这个角度看，负数完全可以和正数相类比：它们源自于同一种动作——在其最严格的意义上，但只是方向相反。添加一个个体就构成了正数+1，就像去除它就是负数-1一样。诚然，在一个已经成形的集合中去掉1（比如3-1）似乎并不给-1负数的性质，而只是把减法用在了数字1上；而在空集中去减一则似乎是一个不可能的、只能纯粹想象的动作，就像我们更改一些在对-1开平方得到"虚数"时所说的一样①。但这正是心理运算的特点：把实存的动作——也就是说当下的和实体的——延伸为未来的或过去的，单纯可能的，甚至是不可能实现的动作。这样，运算仍然是一种动作，因为在0的基础上减1——这是严格意义上的负数的开端——就是承诺，一旦现在为空的集合，或只有框架而没有内容的集合，有了正向的内容时，就要减去1。举例来说，这就是经济价值计算每天都在对空的股票或存折在做的事情。

此外，因为负数和正数来源于同一种动作，只是方向相反，我们可以得出，从这些具体行为（添加或去除）到动作的空间和运动面向的过渡不需要使用新的约定便可实现：这不仅给数字本身，而且给所有线性量度的单位，正与负两个面向。比如，没什么比按照运动的直接或相反的方向来组合距离更简单的了。早在理解这些概念之前，儿童就可以把一个线性顺序ABC逆转为CBA的序列，这再次对应着+或-的运算。

① 按照字面翻译则为"想象数"(nombre imaginaire)。——译者注

[illegible]是关于作为负数[illegible]的建构的[illegible]特性，以及这个建构[illegible]与动作[illegible]跟知觉相对[illegible]相连[illegible]的最初的[illegible]"符号规则"[illegible]的必然发生，它在具体运算[illegible]一般逻辑中，也就是说，在[illegible]两种情况中[illegible]负数的代数规则[illegible]。在具体运算方面，[illegible]我们[illegible] ABC [illegible] CBA 之后[illegible] ABC [illegible]运算的特[illegible]在命题逻辑层面，这条规则以[illegible]数学的形式出现在[illegible]运算中[illegible]。比如，"[illegible]是假的[illegible]是假的[illegible]是真的"，或者"[illegible]从形式运算[illegible]开始就能明白的关系。

[illegible]

[illegible]化表征。

[illegible]

[illegible]

动作的[illegible]从客体中发[illegible]的抽象的模范，这一结论也证实了我们在正整数中看到的[illegible]外的。比起负数来说，没有一个更能被我们单独用来作为决定性[illegible]的数字，那就是[illegible]之同样是相当迟识形成而且不能从客体中抽象出来的情况的代表。把[illegible]作为一个数字的确定是数字史上的一个重要发现，因为如果说[illegible]“没有”[illegible]才能与[illegible]古老的[illegible]“不”可能成比“是”出现得更早，人们需要克服和在负数中遇到[illegible]的困难，才能意识到算术上的[illegible]有其内在的原因在此也十分清楚地体现了出来：如果说意识的形成是从边缘到中心，那么这些阶段的最后[illegible]一个[illegible]运算与缺失仍然是一种运算。只要我们是在客体中寻找数字，数列总是从1开始。把[illegible]作为第一个数字，就是相反地放弃从客体中抽取数字[illegible]自己[illegible]可以表示这种缺失[illegible]，从运算中获取它们[illegible]所有加法运算和它们的逆运算的结合就会导致缺失运算或[illegible]根本运算，也就是说“同一的运算”0。

第九节　分数和无理数

就像负数一样，分数也涉及了运算动作和[illegible]之间[illegible]关系[illegible]，[illegible]和抽象[illegible]对动作的抽象和对客体本身的抽象[illegible]之间的关系[illegible]比[illegible]数[illegible]出现得要晚，分数[illegible]到了[illegible]，具体在[illegible]对连续客体和不连续[illegible]集合的分割[illegible]得[illegible]。[illegible]对于[illegible]出现的[illegible]，[illegible]人们[illegible]对连续客体的分割[illegible]，[illegible]认为，分数的[illegible]更多是来自[illegible]而不是纯粹的算术，[illegible]并不是运算[illegible]我们[illegible]研究[illegible]一个整体中各部分[illegible]关系的[illegible]如何[illegible]我们分数的概念，[illegible]可以[illegible]中[illegible]数[illegible]运算的[illegible]，不是[illegible]和[illegible]的介入在这里[illegible]，[illegible]对于客体本身的抽象[illegible]

在他的一本著作中，布伦茨威格有这么一段有意思的话，其中他[illegible]了[illegible]试图[illegible]把分数的算术[illegible]于算术[illegible]物理[illegible]的努力：“对于我们来说，整数的算术已经是一门算术物理学科，而这[illegible]的价值[illegible]，如果我们希望保持这一价值，那么我们就必须在分数领域内也[illegible]在整数领域内[illegible]样[illegible]，[illegible]作用于事物本身的变换对应着心理中作用于分数的变换。”[illegible]很自然，[illegible]我们把“算术物理”理解为能够“使事物本身发生变换”的运算的[illegible]，我们也同意布伦茨威格的[illegible]

[illegible]按[illegible]文，此处[illegible]译为“[illegible]从运算中[illegible]”[illegible]作者[illegible]特此[illegible]正。——译者注

② Charles Riquier (1853—1929)，法国数学家。——译者注

③ 布伦茨威格：《数学哲学的诸阶段》(第二版)，第492页。

断：在整数与分数之间的连续性与这些数字的运算本质。但从这里出发，我们不应该认定分数是从物理客体中抽象而来的——因为它们是作用于物体的动作或运算，因此是从动作本身的性质中抽取出来的——也不应该认为物理经验和数学运算有着同样的本性。尽管两种知识之间的边界是如此不清晰，但涉及物理的经验除了包括从动作的一般协调中提取的运算之外，还要有对客体本身的抽象，物理知识建立在以一系列特殊的动作为基础，它们不仅限于合并、分离、通过结合来建立联系或者分离等等，也就是说不限于使用动作的一般的方面以及它们之间的协调，而是会涉及可以区分客体的特殊性（推、举、时间、力等等）。从这一点来看，分数依然跟整数一样，仍然是与运算协调本身相连，而不涉及这些特殊动作。

然而这并不否认，在分数领域就像在正负整数领域一样，影响这个概念的历史或心理学形成首先是依附在知觉表征或者表象之上，随后它才找出构成这种数的一般化的自由动力的基本运算元素。这就是为什么我们常常单纯地把分数的起源一方面归结为分割的物理经验（与分割的动作本身相对应），另一方面归结为在测量因素上的求内，于是有了分数更多是基于空间而不是数字因素的假设。

支持分数的空间本源的最有力的论据，是数字的个体单位的不可分割性：只有测量的个体单位可以被分割，因为测量是被应用于连续空间和连续的物理客体之上的。然而，这个个体单位的可分割性可能恰好提出了一个涉及空间测量与数字之间关系的发生学问题，它远远超出了在分数表征的一些问题。事实上，就像我们在第一章中已经看到的一样，测量不能由几何构成模式和数字的构成模式完全说明，这种相似性此外还构成了献论文第I节的主题。这个有关测量的空间起源，没有人会怀疑：测量的个体单位的构成来自于分割和移动之间的一种运算综合：用整体的一个部分来量度整体，意味着要把选出来作为单位的部分连续移动到其他部分去，以便能够确认获得的是一系列全等的部分，并因此把被测量的整体视为一个可叠加的个体。然而，我们立即看到，在连续数量方面，分割类似于存在于离散集合中包含的性质，而接连的移动则等价于不对称关系中的序列。事实上，正如我们可以将第一章第六节中我们描述过的那样（或者"程度"、"群集"），把不连续的客体用附加部分的方式组合成一个类别，再把这些类别合并成一个更高级的类别，如此等等，我们也可以把一个连续体通过简单的分割获得的各个全部体比如一条直线上的线段一个一个地，并组成在其部上相互嵌套的相邻的一对类别，其结构同样为

(A + A′ = B; B + B′ = C; 等等)

不管是基础类别相互嵌套成为更为高级类别，还是相邻部分合并为不断增大的整体，这两种运算都是相似的，都出现在心理学的同一个发生学阶段。唯一的区别在于，前者涉及的是不连续的元素的集合，而后者的结果则是一个连续体；作为类别组合原则的相似性也被相邻性所替代。因此我们可以把以客体为起点、最后形成集合的第一类运算称之为"逻辑"的，而把从元素或部分开始、最后完成客体的建构的第二类运算称之为

"亚逻辑的"（infra-logical）[illegible]。同样地，不对称关系的分类构成一种逻辑运算的"群集"。它会保存被区分之后的元素的次序（直接的或者转换的），而移动[illegible]（即在有量度之前）表现为[illegible]或者位置的更改。这就是说[illegible]一种[illegible]的亚逻辑运算。从这一层面的角度来看，儿童在还不能量度时建立的移动系统也首先构成一个简单的定性群集。而当主体同时运用分割和移动的时候，他就能[illegible]具体的个等价[illegible]给定的部分与整体下的其他部分相等同，因而把这一整体[illegible]的倍数。就像他通过把类包含[illegible]和不对称关系[illegible]合在一起[illegible]获得数字一样[illegible]在发生[illegible]和数[illegible]，以同样的方式[illegible]这两种建构也是[illegible]的，除了一个具有算术-逻辑性，而另一个具有亚逻辑性。

个体单位[illegible]分割和分数[illegible]这一[illegible]给出[illegible]。首先，我们[illegible]分数[illegible]在[illegible]各体[illegible]发现的。然[illegible]在算术-逻辑[illegible]，这两种分数[illegible]建构起来的[illegible]。事实上，在具体[illegible]的层面[illegible]面前[illegible]有几个[illegible]等[illegible]。我们就可以[illegible]个体[illegible]个本身[illegible]"排"等等[illegible]，也可以把[illegible]人为[illegible]各体，儿童[illegible]分数[illegible]如[illegible]分之[illegible]、四分之[illegible]，甚至[illegible]分之[illegible]，[illegible]或者[illegible]分等等。这就像对[illegible]分成[illegible]等分[illegible]。[illegible]已[illegible]了两种情况中的分数。在[illegible]，这[illegible]两种情况[illegible]因为对[illegible]者[illegible]的是同一种[illegible]部分和其他部分[illegible]和整体之间的关系的不同[illegible]。在[illegible]或者在[illegible]集合[illegible]"[illegible]"会带来同样的[illegible]，因为儿童[illegible]缺少一个[illegible]比较[illegible]的格式。

其次，即使是在分数概念[illegible]各体和[illegible]之中的情况下，亚逻辑[illegible]算术-逻辑运算之间[illegible]量度[illegible]和数[illegible]了测量分数和数字分数之间[illegible]，两者[illegible]具体的可逆运算[illegible]。在两种情况当中，分[illegible]也只[illegible]数字[illegible]一般化[illegible]不管数字的形式是量度的个体单位[illegible]单的个体单[illegible]。

最后，在形式层面，[illegible]逻辑和算术-逻辑运算之[illegible]区别都[illegible]被转译成了[illegible]形式。分割、移动和[illegible]的关系都[illegible]逻辑[illegible]算术-逻辑关系[illegible]。事实上，分数[illegible]魏[illegible]特拉斯[illegible]提出的有序对理论（the[illegible]）[illegible]扩[illegible]了复数领域。在这个格式里，所有数都是被一个有序对来表[illegible]，因此也[illegible]分数和其他[illegible]数字之间的差别了。

---

① Karl Weierstrass (1815－1897)，德国数学家。——译者注

② Hermann Hankel (1839－1873)，德国数学家。——译者注

无理数的发现再次以新的形式提出了算术和几何运算之间表面的对立和实际的同构性的问题。不管这些数字的发现是与整数的根——它们是非整数的根——的发展有关（人们通常追溯到西奥多罗斯①），还是与发现正方形的边与对角线之间无法通约（比如，当正方形的边长为1时，根据毕达哥拉斯定理②，对角线为$\sqrt{2}$，两者不可通约），我们也都知道，这引发了毕达哥拉斯学派的危机。人们不得不宣告简单的数字关系和基本的几何关系之间的分裂：一旦连续性使得不可以被表示为整数或"有理"的分数这样的比例充分表示了，人们放弃的价值方面，他们甚至就认为只有某些关系才能完全代表数的本质。事实上，这个危机直至借助积分的分析才渐渐平息，特别是在对连续体的几何和算术两方面的建构之中。一方面，韦尔斯特拉斯给出了连续体的几何表达，并引出了有理数不可能覆盖所有的实数，它们不足以填补任何两个数字之间的间隔；另一方面，戴德金③和依托运用切割和收敛的方法来界定几何连续体。他们对无理数的定义是相似的，但是前者是通过分割的方法，后者是通过由无理数本身作为极限的序列。此外我们也知道，无理数有各不相同的结构：有的是"代数数"，而有的则是"超越数"，比如π和e——它们的几何含义都为众人所知，但它们却不是任何有限的代数方程的根（这涉及阿贝尔和伽罗瓦提出的整系数方程的根，并不是由简单的代数组合构成的情况）。因此人们总对下述结论达成一致：即使无理数的发现受到了几何分析的启发，无理数只是在以无理数为前提的算术运算是为了对一一间的不变而被建构起来的，无理数的建构依然是一个独立的过程。它们也就形成了对于普通逻辑和算术逻辑这两个相似的领域中的运算的整合，并在这一过程中建立了数字建构和空间建构之间的同构性。

简而言之，就像分数一样，无理数实际上也同时揭示了算术运算和几何运算的独立性与相似性，尽管这种相似性在无理数的情况中并没有马上表现出来，但在分数的情况中则是相当直接的（尽管这种独立性在古希腊和古代中国都曾遭人质疑）。从发生学的角度来看，这两种运算本身——独立于导致了伟大发现或促成了相关意识的形成的因素——由于它们同样能够充分表现了运算的特点是独立于它最初适用的客体的，因为它们是来自主体的动作，而不是知觉材料或者表象直觉。

第十节　复数、四元数和算子

在虚数和复数的建构方面，与负数、分数和无理数这些古代就为人所知的数字的情

① 公元前5世纪左右的古希腊数学家。——译者注

② 即勾股定理。——译者注

③ Richard Dedekind (1831—1916)，德国数学家。——译者注

况不同的是，我们看到[illegible]数学的一般化从一开始就具备运算的形式，或性质，且完全[illegible]几何方面的偶然因素在初始阶段都没有介入。因此我们的讨论主要就是这些纯粹运算的含义：它们是保留在了简单的形式符号体系，还是说它们已经和它们的[illegible]是物理的思考接合上了(但是这次的接合是在后期发生，因此在初始阶段是不可能的)。

对负数开平方的运算，对一次方程[illegible]特别有[illegible]这种一般化，虚数 [illegible] 提供了一个没有客体的"[illegible]"的模型，因为它[illegible]负数开平方运算，或者说这样的[illegible]值不属于或者被排除出了我们研究的[illegible]范围[illegible]或者提出的作为精神[illegible]从[illegible]实在的证据的心理学在这里也[illegible]我们在整数建构[illegible]所见到的[illegible]在心理中对一和[illegible]直接载它们的客体的特性[illegible]动作或者运算的可能，因为[illegible]在开始时并是构成了一个没有客体的运算的格式。诚然，这一格式在[illegible]构成了作为它们根源的实际动作的延伸，但是它[illegible]从一开始就[illegible]附加在客体上的产物，而不是从物体中提取或抽象出来的。[illegible]在现实世界中的[illegible]运作[illegible]的一种特殊情形[illegible]怎样才能在[illegible]世界中进行[illegible]运算格式与[illegible]同化格式相[illegible]定义，它是附加在客体之上的[illegible]而不是一种[illegible]化[illegible]当物理[illegible]试图把在我们的数学[illegible]抽象[illegible]的概念运用于另一个数量级的时候，更大或者更小的数量级，这种缺乏[illegible]的推论会导致各种各样的[illegible]时间的概念无法被应用于[illegible]，但是物体的概念[illegible]用于[illegible]物[illegible]这可以是因为它们是对客体的抽象[illegible]对经验中获得的物理性质的抽象[illegible]超越了实在的界限[illegible]相反，作为一种把自身[illegible]于客体之上的[illegible]因此[illegible]客体[illegible]一般化[illegible]这个符号是完全可以被理解的，就像作为符号的[illegible]样[illegible]所有"虚数"，不管数[illegible]它们实际不能作为任何方程的实根[illegible]有多么"虚"，它都意味着[illegible]就像布伦茨威格[illegible]地说[illegible]"把这一[illegible]认定为是武断的[illegible]不是[illegible]"但是我们[illegible]作为两个符号[illegible]乘积[illegible]竟可以被等同为一个像[illegible]这样的运算[illegible]对于我们来说[illegible]了又真实的结果[illegible]这种等同不会[illegible]体系[illegible]"[illegible]的[illegible]特拉斯和戴德金已经证明了复数的存在[illegible]代数[illegible]是必不可少的，而高斯则把它们引进了数论本身[illegible]由此人们建[illegible]了一个复数的代数，其形式为[illegible]bi)，保留了交换律，也成为常规代数的一个补充部分。

更为可观的是，虚数这一[illegible]没有客体的运算，不仅以最[illegible]方式[illegible]入了[illegible]客体集合的算术[illegible]代数运算[illegible]中，它还获得了一种几何学意义，因此也就介入了[illegible]客体本身的运算当中，因为客体的结构首先是空间性的[illegible]在几何之外，借着[illegible]和[illegible]几数

① 布伦茨威格：《数学哲学的诸阶段》(第二版)，第 543 页。

[illegible]的运算，已经介入到了“算子”([illegible])的建构当中。这种算子的运用在后来变得十分广泛，并在现代物理中起着根本性的作用。因此我们可以说，“虚”已经[illegible]结合了，就好像一个没有客体的运算系统在建立了一个之后可以被用在起初的实际运算所忽视的客体的特性之上的格式。

我们都在[illegible]解析几何[illegible]在于用正数来表达一条[illegible]直线的一个方向上的[illegible]，而用负数来表达另一个方向上的[illegible]。[illegible]

[illegible]

史[illegible]

John Wallis (1616—1703)，英国数学家。——译者注

Peter G. Tait (1831—1901)，苏格兰物理学家。——译者注

泰特：《四元数简论》，巴黎：戈蒂耶-维拉出版社，1882，第2页。

Abraham de Moivre (1667—1754)，法国数学家。——译者注

Jean Robert Argand (1768—1822)，法国数学家。——译者注

John Warren (1796—1852)，英国数学家。——译者注

François-Joseph Servois (1767—1847)，法国数学家。——译者注

William Hamilton(1805—1865)，爱尔兰数学家、物理学家。——译者注

参见泰特前引文，第7页。

它们的长度之比，另外根据它们是否是同一方向的，前面分别加上+和−；如果它们不平行，那么把其中一个转变为另一个时变换所需要的乘数就是由四个数字组成的。这种四元数的运算，还有后来的格拉斯曼外代数的计算，都显现出脱离了普通乘法的交换律的可观特质（因为球面相加不是可交换的，所以向量关系的乘积同样是不可交换的），因此它们构成一种比复数代数更加复杂的新代数。

这种形式的计算的不可交换性和四元数以及其他后来出现的结构与它类似的结构所特有的算子的特征，都对物理学的发展施予了很大的影响。同时，因为不可交换的代数在当下被应用于微观物理，而算子和矩阵则在对量子定律的描写中有着重要的作用（参见第七章第四节）。当代的微观物理学由此就有很久之前就建构完成的运算结构中提取了一系列由数学家们准备好了的概念，这些概念的起源——与符合需要同一时期——很大程度上结合于复数的表面的一般化了的代数。虚数当然也不仅仅在微观物理学中发挥作用，而是在所有涉及向量运算与变换中——比如，在交流电相关的描述中我们也需要用到复数。更一般地来说，与我们有关系的——和存在于其他元素相互作用于它们的元素在此框架中所占据的关系同样，复数就有了其意义之处。

初始状态中缺少客体的运算，在之后却获得了与空间上的方向和旋转相关的算子的意义时，方在最后出现在当代物理学上最为关键的算子运算之中。这种几何学上以及接下来物理学上的命运极为深刻地诠释了运算在建构数学的过程中起到的作用。在整数和分数的情况中，合并或者分离的动作似乎是由客体方面直接提供的，这一实在也上聚合或者分离不断地模仿着人类相关的运算；与之相反，虚数是在一个没有感性直接支持的情况下被引出来了。整数的全新之处或者分数的全新之处都存在着——或者为了慢慢适应良好的实在，这并不妨碍它们成为可以满足物理学家的工具，而虚数却是在与要求建立它的因素没有直接联系的情况下获得了这一确定上其有作用。那么，这一运算与实在的关系真实的、藏在与不相关的现象之下的途径究竟是什么呢？

很显然，对负一开平方的运算作为孤立的动作而言是不可理解的，因为这是一个在物质世界中无法执行的动作。因此这样一种动作只有在数学运算之整体之中才有意义，也就是说它依赖于动作之间的协调，而不是一个可被孤立的动作。而我们只是需要在这一协调中寻找数学运算与实在相匹配的奥秘。如何解释一个在某种程度上为了对称性而被发明出来的运算（就像我们把假的窗户加在我们期待有真的窗户的地方一样），在某一时刻又和几何运算甚至物理运算接合在了一起呢？如果我们用余法来解释这种后来发生的接合的话——开平方只是除法的一种特殊形式，而除法是来自物理经验的，那么这等于说，在分开地或者分类样本获得的匹配关系是足够精准的，以至于从这种动作中获得的规则预先就与向量和算子的运算相互匹配，即便是在——比如说微观物理领域——缺少了可确定的路径或者恒定的客体的情况下。相反，如果我们认为实在与虚数的接合——它发生在虚数已经存在很久之后——具有像正整数与基础现实之间的直接契合一样的性质的话——因为两者都依赖于运算整体之间的协调和基本物

群变换之间汇聚合，这仅仅是在这些集和运算在达到可以组合的完结的同时，表达了关于主体动作的协调的最一般的规律和主体与实在之间最直接的互动。这些在经验中不断分化的协调与互动因此应该被认为不是从外部经验推行出来的——因为只有它们使外部经验成为可能，而是从生物心理学的自身的条件中来的。

因此，关于整数的思考给了我们一个对数字的运算性解释特别有说服力的理由：这不仅是因为这种数字是与系统的整体性相连的，还是因为它最终解开了运算具体实在的运算格式的本质——种"算子"的本质。从这一点来看，我们必然需要思考，从什么时候开始数字构成了算子。这当然不仅仅是在它扩张了表达形式或几何或物理变换的能力的时候，因为算子和 [illegible] 运算在一般 [illegible] 几何学和物理学 [illegible]。我们甚至可以注意，要未从技术角度看，算子这一术语应该被限定在高级的运算系统中——但如果是说在全体算子的运算之间以相等方式进行的格式化的话，那么最基本的数字运算也可以进行算子的作用。更确切地说，一个数字或者可以被当作一个运算的静态结果，或者可以被看作是为某种作用以被一个算子本身。比如，在 $n+1$ 这一算式中，我们可以把 n 当作一个以静态方式给定的数，而 $+1$ 则是算子，它把 n 变成它的后继数。一般来说，在基本运算和算子之间只有程度或者复杂性的差异。但 [illegible] 因此 [illegible] 变换之间的 [illegible] 这个 [illegible] 但是从发生学上来说，它只是 [illegible] 运算 [illegible] 数字 [illegible]：这 [illegible] 不对称关系序列——它们的综合产生了整数——相互融合时就已经开始显现。

第十一节 无限与数字的运算本质

自以来，在无限方面 Charles Renouvier①[illegible] 数字的实在论解释和运算论解释总是以其对无限的方式相互对立 [illegible] 这并不是说这是一个有关实在论的 [illegible]——就像我们从 [illegible] 一样，也就是说，像实在论者那样以数字的方式来思考无限就意味着在世界中 [illegible] 无论是实在世界还是理念世界，它是会与 [illegible] 的 [illegible] 一种无限形式的无 [illegible] 基础 [illegible] 因为它用无限 [illegible] 替代了当下现实的实现。

我们都知道，康托尔对于无限基数的研究，在十九世纪提出了无限的问题：一个像 1，2，3，4，……这样的序列，由于它的无穷性，也就是说没有尽

① Charles Renouvier (1815－1903)，法国哲学家。——译者注

头，真的能够达到[illegible]这一相等关系吗？由于[illegible]考[illegible]是在"[illegible]"（[illegible]）又有[illegible]不是运算本身，他可以有理由[illegible]无法[illegible]。因为如果我们要把一段距离按照[illegible]的数列来进行分割的话，那我们需要[illegible]那么多[illegible]。但是一个智慧运算的特征，比如等分，就是能把一开始既定的运算延伸到[illegible]可能[illegible]未决定[illegible]运算中去，因此我们能够合理地把所有这些无限重复的运算[illegible]到一个整体之中，并得出 $1/2+1/4+1/8+\cdots=1$ 这一等式。[illegible]我们[illegible]无限小数[illegible]我们可以给分数 $1/n$ 一定的[illegible]数值，使它成为最[illegible]的[illegible]数，[illegible]切割[illegible]的序列使其等于一个最小的数？换句话说，有一个实在的无穷小吗？很显然，从数学的运算解释上看，这样的假设是矛盾的，因为如果我们想要通过一个[illegible]运算——也就是说不同于上面的运算方式——来建构这个实在的无穷小，我们是不可能得到无穷小的；如果我们通过潜在的运算来建构，也就是说，通过那些可以整合并成为[illegible]的运算，无穷小依然也还是潜在的。这就意味着，严格来说，我们不能合理地从序列 $1/2, 1/4, 1/8, \cdots$ 中提取出[illegible]实在运算，因为[illegible]这样的构造。如果我们想要把序列中的一个元素变成实在的，那么我们就[illegible]所有其他的元素同样变为实在的，而这会使我们陷入一个无[illegible]过程当中。因此，要把无限以实在的形式陈述出来，我们只能从一种实在论[illegible]或者说在运算之外的信仰为基础。[illegible]这种信仰区分出独立存在的理想数的实在[illegible]有限[illegible]在[illegible]假设[illegible]许多学者[illegible]论据来为[illegible]。但对于这种[illegible]大概[illegible]实在论[illegible]人[illegible]与[illegible]数对应[illegible]实体的努力相对立。事实上，在[illegible]的关系中最[illegible]有限数量[illegible]之间的关系的时候，数学[illegible]从未没有[illegible]无穷小[illegible]实在的[illegible]两个无限递减的数量的关系。因此为了避免无穷小[illegible]实在论[illegible]，我们只有一种办法：就是像[illegible]一样[illegible]在[illegible]精确[illegible]把无穷小作为运算建构的动态属性的表达。

同样的问题也出现在无限递[illegible]的函数[illegible]中，[illegible]无穷大[illegible]于函数的"一般理论"[illegible]中[illegible]这些研究[illegible]对[illegible]式，杜布瓦·雷蒙[illegible]试图找出各种无限运算的收敛和发散[illegible]条件[illegible]通过对理[illegible]的研究，他获得了一种定义无限递增[illegible]或者[illegible]的"无穷计算"（[illegible]）。但是运算[illegible]题在这里再次出现：函数[illegible]了[illegible]无穷[illegible]它[illegible]超越了[illegible]它们的运算本身，还是说函数的[illegible]运算的[illegible]？

康托尔首先从运算入手[illegible]，建立了一种针对集合对[illegible]关系的"超限"运算

① [illegible]名。——译者注

② Paul du Bois-Reymond（1831—1889），德国数学家。——译者注

从这个角度出发，整数①的集合与其平方的集合或者和偶数的集合等等呈一一对应关系，所有这些集合的集合就构成了可数集合的集合。但是这个集合并不对应实数集（有理数和无理数），后者有着更高的势或者连续统的势（puissance du continu）。明白了这一点后，我们看到整数集仍然是无穷的，也就是说不可能为它确定一个终点，为它在集内找一个最大的数作为这个序列的最后一项也是荒谬的。相反，我们可以给这个序列定一个根据定义外在于它的极限，从这个极限出发将会建立一个新的数列，因此第一个"超限序数"ω就是整数列之后第一个不属于它的数。重复这一流程我们会得到：

$\omega+1$，$\omega+2$…，$\omega+n$，$2\omega+1$，$2\omega+2$…，3ω…，

$n\omega$，ω^{ω}，$\omega^{\omega^{\omega}}$

等等超限数。这些超限序数构成不同种类的集合，每一个对应一个超限基数，第一个就是所有可数集合的集合，另一个值得注意的超限基数是可以从$\aleph_0$中通过其元素的组合获得的集合的集合。

这一种不断超越建构的活动，对我们来说，与我们所关心的关于无穷序列与极限的关系，有着一个重要的价值，那就是使得建构所特有的数字性质显现出来，并标志着对数字的逻辑成分的完全回归。超限基数遵循的算术不再是古代的算术规则，而是联合式和吸收式的规则：$\aleph_0+\aleph_0=\aleph_0$以及$\aleph_0\times\aleph_0=\aleph_0$，这一点不言自明，因为这些数不再像有限数一样同时是序数又是基数，这里基数性和序数性已经相互分离了：所有可数集合的集合实际上是一个由"所有"可数的子集构成的逻辑集合，是一个通过把所有共同具有可数性的集合简单地合并在一起而获得的逻辑性的集合。因此它产生过程中数值的形成实质，与让我们建构整数或有理数列的实质是不可类比的：把子集中的一个元素和另一个子集中的特定元素联系起来的一一对应关系（比如每个整数都有它的平方数等等）事实上是一种"单义"的对应关系，因为它可以允许让整体等同于部分（比如，所有整数与它们的平方数，后者只构成前者的一部分）。这种对应关系不会导致整体与部分在叠加上的等值性，而是乘法上的等值，这可以根据一个双入口的表格与逻辑格式相乘的集合等值。比如，设有下面两个数列：

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10…
1	4	9	16	25	36	49	64	81	100…

很显然，对于有限的n个元素来说，第二个数列不能被当作第一个数列的一部分，因为平方数已经超越了它们（对于有序数列：在前10个平方数中，只有3个最小的（1，4，9）处在前10个整数之内，其他的已经超越了这个从1到10的集合）。因此，当我们说所有的平方数的集合是整数集的一部分的时候，我们也就选择了无限的角度，因为在有限的序列里，n越大，n^2也就超越1，…，n这一数列越多。于是，在命题"所有平方数的集合既是所有整数集合的一部分（一个子集），又是与全集等值的一部分"中，"等

① 作者此处应是更确切地指正整数。——译者注

值"与"部分"这些词语的意义应该做下述理解。首先，这里的等值与具有同样数量元素的有限集合的等值不可以相类比，因为这里不是涉及一个属于1，…，n数列里的n个"数字"：这里涉及的是"所有"整数和"所有"平方数，也就是说两个不可穷尽的集合，可数但不能被数完的集合。因此它们之间的等值简单地意味着两个集合中的元素一一对应，因为它们都具有"可数"这一性质，都构成两个形式为1，…，n的数列（每一个平方数被当作是一个个体来计算）。其次，平方数序列与整数序列之间的部分与整体之间的关系意味着平方数列$1, 4, 9, \ldots, n^2$不是唯一一个有着这种性质的集合，有多少序列同样可以按照1，…，n的方式来进行计数（参见第……节），整数数列就在运算过程中出现了两次：一次是作为与之相对的序列，与平方数、偶数等等，简言之就是所有可数的子集相对比的一种序列或子集；另一次则是表示所有这些集合所共有的特性，即所有子集构成的整体集合的特性。部分和整体之间的等值以及这一部分与整体的关系本身都有着乘法的性质（在逻辑乘法的意义上），因此也可以和……表格中的乘法格式中包含的关联与对应相比较（比如，由有生物的群体构成的集合……的对应……等等的群体所构成的集合等等，这一逻辑乘法本身也是"自一致的"，因为它们都来自于同一个无限基数，仅仅是不同种类的"秩序"，而不是说不对称关系与乘法体系，就像枚举从数是集合一样，因此有无数的序数与同一个超限基数相对应，因为我们可以有无穷种方式来排列一个无限集合里的元素。

简而言之，康托尔的超限数把逻辑方面和不对称关系这两种基本结构分离开来，但它们在建构有限的整数时是融为一体的。这也就是为什么，有限序数与有限基数的数列一一对应（所有有限范围内的整数既是序数同时又是基数），这种对应关系在超限的领域里就不复存在了。既然整数的序数和基数在超限领域里的这种超限分离使我们回到了与不对称关系和逻辑类别分离了的运算格式中，这就也构成了第六节中关于有限整数起源的运算解释的最好的证明①。事实上，我们只需要从构成无限序列1，…，n的数字的组成关系上过渡到对它们构成的整体的逻辑分析，通过"所有"这些数字建构起来的类别就自然地与反映于它们在这种建构中的不对称关系分离开来了。对……的分离恰恰就是类别包含与不对称关系分类的结合产物；如果这些组成部分被分离了，那么基数也就不再叠加，也不再与序数一一对应了。

第十二节 结论：数字的认识论问题

从儿童或者原始人能够计算小集合的数量的最为基础的动作，直到看起来与具体动作已经不再有任何关系的把数字一般化为负数、复数和超限数的动作，事实上我们

① 参见皮亚杰：《逻辑通论》，第21节。

都会在其中看到同一个运算机制：它按其内在逻辑以最连续、最平衡的方式发展着，尽管由于对它的意识的形成过程中遇到的困难常常使得这个过程看起来不太规律。

这是因为，从最初的动作开始，主体和客体之间的关系就表现出比经验论、先验论或者建构论等简单理论所推断的关系复杂得多的交互作用。让我们重新从源头出发，以便能把它与我们在最终的动态平衡中可以观察到的连续联系起来。

计数的动作自然不能仅仅由客体来决定，因为它会按照一个运算格式来组织它们，即把事物同化为合并和排序两个动作；这同化意味着给客体加上在主体动作之前并不存在于它之上的新的结构。于是，某种"合并"……会给每一个被计作个体单位"1"的客体加上了新的性质，构成一个整体。但这样的动作是只来自主体呢，还是也需要一种对客体的同化；需要的话，是哪种同化？正是为了解决这种同化或建构与可能的经验之间的关系的认识论问题，我们才需要同时采用对数学一般化的相等的心理学分析以及对这一历史过程的研究。

从心理学角度来看，我们需要区分两个十分不同但又常常被混淆的问题：一是经验对于集合、分类、计数的运算或动作的形成来说是否是必要的；另一个则是确定客体在这种可能的经验中的作用。

经验对于儿童（和学习人）来说是发现基本算术关系的过程中必不可少的，在我们看来是与一个已知的事实相吻合的，不管数学的本质的或者对它的定义是什么。在儿童……之间，也就是说在他的动作还没有成为可逆运算之前，……等于……或者……这一点对于儿童来说并不是那么显然的。在经验上发现一块小石头不管按照行数或者圆圈数都是10，是曾经让我们的一个数学家朋友……他的认识论完全……有名……在孩子时候惊讶不已，促进他对数学的兴趣……在对同一个集合中的元素计数的过程中，各种可能的顺序之间的相似性这一真理本身也只是跟有序的、逻辑分类的可逆性或者排序的可逆性本身的出现才变成了演绎式的。因此在思维中有一个有关的和前运算的阶段，在此期间经验对于算术关系发现和组织来说是必要的；然后有一个运算阶段，从此以后演绎推理就完全可以独立运行了。

然而，经验对于数学的建构来说在心理学上是不可或缺的，这点并不能证明数学是从客体中以抽象或者……方式提取出来的，因为在经验世界中发挥作用与从客体中获取一种关系是完全不一样的。客体之间的关系可以是被动作附加在它们之上的，因此动作在开始时需要一个实际物体的合成。换句话说，一个在经验世界中动作的主体可以把客体作为简单的依靠或者动作的机会，但他是在对自己做实验，也就是说更多是针对他自身动作的协调，而不是针对动作作用的客体。

那么当主体在把客体 $A, B, C \cdots J$ 数过一遍发现共有10个元素，又同时发现按照另一个顺序（比如 $J, I, H, G \cdots A$）来计数的时候它们还是等于10的时候，客体 $A, B, C \cdots J$ 的作用又是什么呢？首先，很明显的是，如果我们是要为10种颜色或者10种

重量分类，客体的角色会很不一样，因为在这种情况下，起到分类作用的是客体的性质本身。相反对于简单的计数来说，客体恰恰是绝对任意的，也就是说它的特殊性质并不会介入，因为唯一需要考虑的单元就是做个的单个个体。诚然，如果我们涉及的是离散的固体，计数就会更加容易，但我们也可以构想在连续固体上分割出一个个元素，甚至是在液体或者气体上，这仅仅会变得更困难，个体的定义也需要更多的时间，但是计数动作仍然是可能的，至少在某些感官的知觉场域之中。简而言之，在这种运算中客体只起到动作载体的作用。严格地说，它甚至只是一个指标：如果说运算可以是针对数字的，也就是说针对纯粹的符号或者关于客体的符号，它的实现则需要具有的客体，但这一客体对于主体的价值只是为主体的计数行为本身提供一些测定方面的指标，而不是提供数字元素本身。

因此，尽管它的直觉阐释是经验性的，数字依然是被加诸客体身上，而不是从客体中提取而来。它完全处在同化的运算格式之中，全然同化；它是如何独立存在的，它并不随着被研究的客体的特殊性质而变化，它简单地表示着，对于一个离散客体的集合或者人为地（在动作上或者在思维上）分离过的任意对象的集合而言，这种动作或可逆运算的组合会与客体本身相适应。因为如此，在我们讨论的例子中，以一定顺序来计算的10个客体在另一种顺序中仍然是10个，客体本身并不会使动作之间的协调失去价值。因此，在把客体同化为运算格式和由格式同化于作用于客体的动作之间有一种持久的平衡，但在我们研究的格式的最终结构中，并没有什么是从客体中"抽象"而来的。为了能从客体的集合中抽象出数字，我们首先要知道如何将它们归类和排序，而这正构成了主体施加在这些集合之上的动作；而数字的格式恰恰就只是这些归类和排序的动作，只不过动作的组合方式是新的。

至于"内在经验"，我们已经说过（参见第一节），认为数字从中而来——就像曼恩·德·比朗①以为可以从对自身动作的意识状态的直接中提取完整的因果律那样——这是错误的，因为不论是分类、排序还是数字，它们都不是直接给定在内在意识之中的。它们源自相互衔接的动作之间的协调，也就是说来自它们的群集。而这种群集既适用于内在经验的信息又适用于外在的，但并不从两者的任何一种中产生，因为我们涉及的是作用于这些经验的动作，而不是初始的内容。简言之，即使我们把那种协调本身看作动作的协调，这一协调始终是一种活动，而重要的不是它对意识产生的影响，而是这一协调的动态特征：这是所有经验的先决条件，也是让内在经验和外在实体都变得更丰富的变换的源泉。

正是数学中的动作或运算的这一特殊性质（先是经验式的，然后是演绎式的，但总是独立于客体的）解释了这样的动作和它们的组合可以被无限重复和一般化。在心理学上，我们已经证实了，在越过了具体运算的阶段后，当形式化的机制开始延长可能的

① Maine de Biran（1766—1824），法国哲学家。——译者注

动作了，11到12岁的儿童可以接触到的数就已经超过了所有的知觉范围，甚至所有的特殊表征的范围，而进入了纯粹建构中。比如，当一个11岁的主体说"我们永远不能到达数字的尽头"，这就已经发现了运算+1的无限制的迭代可能；这与有限的可表征的格式——比如一个给定数字的格式，它可以把一个具体客体构成的集合中的各项合并起来——形成对比。换句话说，由于一个数字只是主体作用于客体上的动作或者运算组合的系统，而并不由这些客体的特殊性质所决定，数字们就可以无限延伸，直至超越对这些客体构成的集合的知觉的甚至是表征的边界，也就是说超越客体的边界。对于数论、解析法和几何学的研究者来说不可或缺的对各种极限形式的运用，每天都在见证着数字个体对客体的超越，因为经验中的客体必然是有限的。

关于数字在负数、虚数等方面的一般化过程，我们也看到了它们的心理学本质是如何更加趋向像一个操作，作为运算，它们越来越精准地作用于客体，但是我们无法设想它们是如何能够从客体中提取出来的。而对于它们与物理实在之间的契合的传统理论很难解释这两重性质：先验论认为数字是精神内部的结构，或者精神发展中本有的一套约定的内容，且被套用在外部实在上，但它们不解释为什么数字能和实在相互吻合；另一方面，经验论，它们不加区分地认为可以从经验中直接提取出数字，但它们既不解释数字的丰富的构成，也不解释它的必然性。相反，认为数字来自运算或者主体施加于客体上的动作，而又不是从客体中提取出来的，这就让我们把各种不同类型的数字构想为渐进的协调的结果，而不会提出在精神中或在事物中去寻找全定的数字。尽管协调的源头是在主体的活动当中，但数字的各种形式并不是事先就在主体中已经存在了，而是构成在感知运动与初级的格式开始的、在运动协调中出现的协调，直至达到的最终的和必然的平衡状态。而在这些初级的心理学格式的运作之外，这种协调可以追溯到基础的生物协调。在这种情况下，数字与实在的契合就既不是通过实在对于发展完成的精神的外在压力，也不是通过这一或"实在"或"潜在"的精神内部的先天契合来解释，而应该是通过以下事实：心理精神发展的建构性机制扎根于生命组织之中，因此根源就在物理实在之中。因此，我们只有通过机体和它的内部机制，而不是外界环境的直接压力的影响，才能理解算术逻辑运算与事物的契合。换句话说，我们应该在使动作成为可能的心理生理协调中——这与哲学家们称之为思想的先验结构相对——来寻找基本智慧建构（逻辑、集和算术）与实在之间的契合的奥秘，而不是在外部经验或是内部实在的经验

中去寻找。①

然而，这种解释的两个主要困难在于[illegible]

[illegible]

样形态与它们在渊源方面的简单贫乏。

数学结构最终的必然性[illegible]

[illegible]

① [illegible]

通过物理和数学把实在与精神相连。

② 参见皮亚杰：《智慧心理学》，巴黎：科林出版社，1946。

直觉式的和知觉式的计数活动；它揭示了后期在分类与序列化之间的协调，并且已经来自作为驱动力的简单的分类格式和排序格式之间的基础协调。凯勒①正是这样证明了鸟类会对有着二到六个客体的集合进行分辨，以及我们可以把鸡训练到在有着十余粒米的一行里每隔一粒米啄食一次。这些直觉的或者形象的数字同样出现在还没有建构出整数的运算水平的低龄儿童身上。因此，我们在这里也可以通过渐进的平衡过程来解释非理性的基本协调是如何过渡到最后的必然形式上去的：这一过程把必然性放置在最后，而不需要依靠一种预先形成的结构，自动的与自觉的构形之间的渐进的连接，以及最后形成的可逆性已经可以满足这一不借助先验因素的解释的需要了。

介于和其经验的调节相连之下数字概念呈现出的越来越丰富的成果问题，这一演进最引人注意的特征就是，在同时开展合并与排序动作的同时——这是主体直接施加于客体之上的动作，数字的建构走向了两个不可分但又相互补充的方向。一方面，它越来越远离主体的实践行为，而进入到与这种直接的动作没有关系的运算组合中（乘方、根数等等）；而另一方面，它远离客体的内容中的形象只是为了在最后更好地获得它们的内部或操作机制（比如，把乘方用于计算连续变量或者把虚数用在向量运算中）。

然而，这两种分化——一方面是内化主体动作，另一方面是进入到客体可能的改变之中——都不是以先验的方式发生的。对于运算的内化来说，数字的建构与理论的进步并不是由简单的线性式的连续相继构成的，其经常出现的是偶然的发现和临时犹豫的摸索，仿佛一个一个由内部发现了的、而不是作为外部实体的一一客观法则的体系渐渐地强加于精神之上。另外还有许多类似的特性没有被这一建构性的探索所发现，比如像素数的出现法则。另一方面，对于数字跟客体相匹配这一点，我们已经看到它跟精神对物理实在的经验相比是多么的不同，因为后者恰恰与之相反，它是注定就准备好的格式在后来与各种内容相适应，它们以不可预见的方式运用这些格式。因此，如果说数字的建构包含着相对于主体的直接动作与相对于客体的直接结构的双重解放，以及在主体的内部协调、客体的内在变化这两个方向的双重发展，这一双重演化对于前者来说表现为摸索，在对后者来说表现为预见：也就是说，在两种情况下主体都逐渐形成了对一种因素的意识，它或者是关于自身的协调的，或者是关于和实在的统一的，并且超出了当下实在的建构活动，因为它决定着这一活动。

换句话说，这一双重解放的出现是同时服务于一个普世化的主体和一个一般化的客体的。数字的存在并非一开始就有了，在它不断地远离使它产生的基本动作的时候，它并不是像所有脱离了初始的实验语境并被毫无限制地一般化了的物理概念一样就进入了妄想的世界，而是在它们的发展进程中越来越与精神的运算相契合，并且在它不断地变换表征形式的时候也越来越适应于宇宙。而这一内部契合和外部适应在认识论上的特殊意义则是在于，尽管心理和历史的发展过程中有许多曲折和艰难，它们却似乎都是来自

① Otto Koehler (1889—1974)，德国博物学家。——译者注

主体对客体的基础活动中已经包含了的互动。

那么如何解释像排序和分类这样简单的动作可以达到如此严密的建构与精确的匹配这一奇迹，而又不通过一种可以与柏拉图的理念或精神的原始学相对抗的先成论，把世界后来的发展中逐渐显露的一切认定为提前已在它们之上，或者不把这一发展归结为外在于初始动作的因素之上？

在我们看来，奥秘的关键首先在于数字不是从特殊动作中来的——也就是说从众多动作类型中的一种，而是以一种已理化了的、同质化了的并且达到了动态平衡状态的形式体现了动作之间的协调本身。合并与排序并非与其他特殊动作(去看、推动、举起等等)相比较：它们是会自我协调的动作，因为它们从一开始就表达了协调的要求，也就是说，因为它们只包含在动作的协调。这些协调的实现依赖于首先要客体，但这并不意味着它们是从客体中得到它们的内容的。相反，它们逐步地建构了它们的执行方式，先从机体的和心理生物的节奏开始，再到知觉和习惯的调节，最后直至算术—逻辑运算……这一平衡过程的具体的最后一步，也是它完全形式化的显现，也是从心理生物性的组织与同化开始的协调过程的终点。因此，数字——以及作为它的前提、由它进行综合的逻辑运算——就是智慧同化最为关键也最为核心的形式，因为智慧同化借助自觉的和透明的运动的形式延伸了心理生物同化。这也是为什么它可以从直接动作和眼前的实在中解放出来，同时又不会影响它和所有精神运算以及所有实在的变换之间恒久的契合。这种同化的一般形式所特有的一化对它来说是内在的——因为它不是从客体的不同性质中得来的，又在形成之后是永恒的——并且因为动作的协调总是与实在相匹配，如果它们体现的不是具体经验的结果，而是这种经验的可能，同对于任意客体的动作。总而言之，数字的建构也就是所有数学都在实现的精神对实在的同化的一个……，它把现实的变换嵌入到在现实中活动的主体的动作(实在的或者潜在的)协调之中。

其次，如果说算术—逻辑运算依赖于动作的协调本身而不是动作的特殊的组成，作为晚期的而不是先验的心理结构的数字的建构……不断地产生了多样性就属于这样一种建构模式：它的解释既不同于先成论，也不借助经验因素，而是一种"第三条路"。在这种模式中，动作的协调并不预先就包含了逻辑或者数字，但由于算术—逻辑运算是对动作而不是对客体的抽象的产物，这一协调提供了这些可能的分化所需要的元素。事实上，我们在上文中(第一节)已经看到了，对于动作的抽象和一般化是与对客体的抽象和一般化相对立的。换句话说，在对客体的特征进行抽象和一般化的时候，我们最后只能得到我们一开始从中拿来的东西，等到我们在里面加上从主体的活动中得来的运算特征。如果数字和逻辑只是客体的格式化，那我们就会很难理解它们是如何这么自由地超越客体的，就像算术—逻辑格式所表现的那样。相反，如果我们接受了这种作为功能性的先验成分(功能性的，而不是结构性的，即不包含任何先验的结构)的主体动作的协调，但是删除这一协调就等于让机体相对于环境的活动来说变成一张白纸，这与我们的生物学知识是完全相反的……逻辑和数字运算的建构就同时通过以感知运动组织为基础

的抽象，和动力学来源方面的变得越来越活动的和可逆的作用来完成。

事实上，从重复活动中产生并在知觉和运动习惯的领域中构成主体最为简单的心理对实在的同化的感知运动格式，也是先从对四肢和机体的循环的初步抽象中得来的：这种抽象能从循环中借来它们的重复以及一般化运作的能力。介于感知运动格式，它们也会达到一种动作的逻辑，其特殊的产物存在于不同时做出一个与另一动作的目标相适应的动作，把同一个动作的格式运用到新的但有类似性质的情形中去，安排手段和目标，等等。而这种感知运动逻辑的建构依赖于通过对排序或者建立对应关系的能力，有这些能力的这个结构是通过转移从其组成的一般化的抽象中得到了先前的协调关系。然后，直觉思维会通过反省的抽象，从感知运动格式中借来排列和组合，以及这两种机制同化实在的能力，但这些格式在转化方面能力有限，即能够做出更广大、连接更好的可以被预见与重建的内化了的动作。具体运算从直觉思维中抽取这些连接，但同时也把它们一般化为动态的和可逆的形式。最后，形式运算把这些运算从它们有限的内容中抽取出来，并把它们转化为独立于与具体动作的内容之外的形式。逻辑和数学运算就是分阶段建构起来的，且在每一阶段中，它们都依赖于从上一阶段的协调中抽取出来的元素。正是这样，运算本身总结了以前才能扎根于最基本的协调行为中，同时不需要预先成形，并且通过反省抽象（分化）与一般化——即包含了先前结构的元素的新组合——这两种进程不断发展。

最后，这种分阶段的结构化——加上与每一阶段相关联的分化与融合——的特点在于，不仅仅使得协调的形式逐步地丰富与关联，而且在某种程度上也是在不同阶段之间、在不同的时期不断扩大的对同一种结构过程的重复。事实上，在感知运动阶段，我们已经能看到在运算阶段将会被大地展开的一些初级的同样的形式。虽然它们还只有一些部分段的不同的轮廓——于是感知运动格式，从功能等值上来看，就包括了类（对多样的情况应用同一种格式）、关系（在动作中达到的相异或相似的关系）甚至还有某种已经结合了相似性和有序的动作所得到的，与数字的数量关系等同的重复行为，比如根据次重复，一次还是两次，三次同样的动作直接达到有效的模仿）。当我们从感知运动阶段往下走到前运算阶段，我们会发现有着更真实且更普遍的类似的进程，并可以按照有机体和精神之间功能的完整连续性依次类推。

这就是为什么作为动作与运算在不是特殊的自然产物，作为相互之间无论是在运作功能上连续的方面，在一定层级中的组合就依赖的反省抽象的产物。数学不仅与主体最根本的活动相连，而且又没有被预先包含在最初的协调行为中，同时也不停地被这些协调与现实相接，但它也不是从客体本身中抽象而来的。

第二章 空间的运算建构

这些年来，对数与空间两者关系的数学分析越是推进，这两者呈现出(relation)的同一性越是显现。这一发现的一致性令人惊讶，尤其是当人们长期以来人们都认为纯理智性的数代表着纯数学，认为感觉(sensible)和知觉(perceptive)空间是隶属于应用数学的首要范畴。如今这种对立什么也没留下，但是它被超越的理由，对发生认识论非常有启发意义。

维尔斯特拉斯、康托尔、戴德金的研究，使得几何学的连续性(continuité géométrique)与被称为解析学的连续性(continuité analytique)或者实数(nombres réels)集(有理数 nombres rationnels 或者无理数 nombres irrationnels)之间的这种同构具有可能性——"连续性的力学"。按照集合论(théorie des ensembles)的说法，是数的特征，等同于空间连续性(continu spatial)的特征。例如，由于通过考虑收敛级数(séries convergentes)，康托尔确定了构成几何学连续性的聚点(les points d'accumulation)，这些聚点中的每一个都被看作是有理区间套数(série d'intervalles emboîtés)的极限，同时康托尔认为无理数填充了有理数之间的空隙。

另一方面，拓扑学的进步，从多个方面融合了数和几何。因此，多面体(polyèdres)的拓扑理论研究发展使得拓扑学成为一种组合的、代数的拓扑学，与现代代数不再有区别；庞特里亚金(Pontrjagin)最近发表提出的某些离散可易群(groupes discrets et commutatifs)，实现了对拓扑学和代数学的紧密结合，使得它们的元素既可以作为代数计算的材料(matière de calcul algébrique)，也可看作邻近系统(système de voisinage)连接的元素。只要确定了邻近法则(loi de voisinage)，抽象的拓扑理论能够用于同样的任何一种集合，但是邻近法则也会随之脱离空间上的"当地"概念，例如"有理数的空间"等等。反之，集合论谈论的是开放集、封闭集、连续集、外部或内部等等，不论是从集合层面还是抽象层面。最后，一个约定的选择(choix conventionnel)会决定我们在某些邻域是选择采纳空间邻近理论还是集合与数的解析理论。

因此，一个年轻的数学家，B.埃克曼(B. Eckmann)最近提出，数与空间的二元论，不是存在两个本质明显不同的事物对立的、静态的二元性，而是一个类似微观物理学层面上互补的关例，准确说即是现在的两元性，因为每个方面对于同一实在同样必不

① 见库拉托夫斯基：《拓扑学》。

可少。①

然而，人们心理上认为尽管看来空间与数本质上是对立的，空间建立在最基本的知觉(perception)和运动机能基础上，数是后来运算的产物，并且很快形式化，这一表面的对立却也具有欺骗性，以至于康德虽然把空间与时间看成是感觉的(sensibilité)先验形式，但同时，他也赋予了数在时间与知性(entendement)之间起联系格式(schème de liaison)的作用。

但是，我们根据大体了解了逻辑-算术运算源于行为最初的协调，肯定了这些内容，我们会发现，空间的发生建构，完全上，在各个不同的层面，确实与数的发生建构相平行，不论是知觉的(perception)、感知-运动性的、直觉的，还是运算的层面。唯一的区别是，逻辑-算术格式(les schématismes)来源于动作，动作以真实的非连续性要素和作用于连续性要素的行为空间格式(les schématismes spatiaux)为基础(两种格式之间会更紧密的联系)。自然，如果我们转向研究儿童对于的知觉，而不是仅仅研究成人的知觉(la perception)。在成人身上，知觉会受到教育(du contexte culturel)的各种形式的影响，这些影响来自正规运算本身，人们会意识到，只通过自己的教育，知觉机能在建构一个"欧氏"空间方面，不会比建构类别、逻辑关系、数方面更成功。如果人们关注形式化思维(la pensée formelle)发展形成之前的直觉思维(la pensée intuitive)和在具体运算(opérations concrètes)阶段结构上的过程，人们会发现这一建构每一步都与逻辑-算术运算的建构相一致。只是后者是与连续客体(objets)相对或不同次序的客体们的生成的亚逻辑运算(opérations infralogiques)，而不是针对非连续客体(objets discontinus)集合的不同相似、类、序列关系或数)的逻辑或数的运算(opérations logiques ou numériques)。

发生的建构(construction génétique)的论据上面与理论建构(la construction théorique)的发展不是一种颠倒，而是相一致的，与对原始空间为欧几里得度量结构(la structure métrique euclidienne de l'espace originel)的一般看法相反，二者一致认为，首先产生的是拓扑关系，从中产生了空间包含(les emboîtements spatiaux)(如同次序关系或包含关系，与逻辑分类(包括分类化任务)之间的平行性)。

第一节　空间认识论理论的分类

空间的建构不仅依赖于每个阶段(palier)的整体思维发展水平，而且也可能依赖于整个生物集体发展水平，直到并包括生命形态生成(morphogenèse)的基本进程。这一发展达到顶峰的时候，它已形成了几何学的形式运算。但是在时间上，这些形式运算生成于具体运算之后，具体运算根基在于以不同方式联结在一起的直觉，这些直觉来源于

① 埃克曼：《拓扑学与几何季报》，1944，第26页。

感知运动性的、知觉的空间，这些都依赖于轮廓与相互关系性空间(espace [illegible] postural et réflexe)，在未被知觉到、未被料想到之前，动作就"发生"了。但是任何一个动物都不是都能构造一个几何结构(参考蜂群巢房或者蜘蛛网的规则形状)，整个形态生成(……)本能部分地延伸了这一生成，且是与环境(milieu)联系在一起形成的"形式"的有益……因此，显而易见，每一阶段水平(niveau)都提出与其相符的认识论问题，并且解决方案同样具有多样性。对空间知觉的解释……在认识论层面上认为空间是一种"感知形式"之间存在如此多的差异，同样地，把空间看作一种具有智力活动的几何学演绎理论的各种解释之间也存在如此多的差异。

解读空间的历史本身对空间解释的方法极具启发意义。大体上可以说，从全局来看，现代几何学的诠释者均广泛地运用空间的先验的或"先天直观"概念，使它们转化为一种逻辑的概念的发展变化。然而，在这些不同的观念上，人们都曾试图在天赋观念的形式和经验论的形式之间的选择，目标努力去避免这种对立的分歧，努力去找到主体与客体之间的相互依存关系。

笛卡尔……以自己解析几何方面的发现为基础，承认代数与几何之间的同一性，例如代数计算方程式(équations du calcul algébrique)与图形(figures construites par les [illegible])相对应，反之亦然。但是，这一方面，依据广延性(étendue)和思维之间的形而上学的二元性，在笛卡尔的体系中，没有形成一个空间直观和思维性建构的真正的统一体。一个世纪后，康德被认作是"感觉"的先验形式的空间与逻辑同一性之间的这一同一性与数的格式(schématisme du nombre)存在……数的格式建立在时间的进展上而不是空间的广延之上……几乎整个19世纪，空间的解读就这样摇摆在主体与实际客体的知觉关系上，要么在先天论或先验论、要么在经验主义或发生主义等不同形式之间摇摆，并且，在更深层面，空间的感知性的或直觉性的特征，同样与代数的逻辑性或组合性，二者之间的概念对比一直存在。然而在19世纪期间，几何学危机已经在酝酿中，这一危机仅存在当代，对空间的解读逐渐使空间从知觉直观或表象直观中脱离出来，并把空间作为一种演绎结构，不再仅仅适用于感觉到的空间形式(这些形式是真正地生成(产生)任何阶段发展的主客体发生感知运动性关联之后出现的一种概括化)。

众所周知，这一危机根源在于非欧几里得几何的逐渐生成……非欧几里得式几何学表明存在着多元模型，其中仅有一种模型直接对应我们日常身边的、现实的空间的方式。这一基本发现导致的争论的成果代表就是两件关键性事件：相对论的提出和公理法的使用。两者一起把空间解读从感觉直观(intuition sensible)中释放出来。一方面，实际上，爱因斯坦力学表明了物理世界的空间在某种条件(échelle)下与速度的时候，不再能欧几里得式几何化，并据此……我们直觉中的空间是与限制性的条件相关的，这些条件使这一空间不具备一般情况下客体合理表述或先验的框架；另一方面，空间模型的无限集(un ensemble non fini des modèles spatiaux)的目的演绎建构表明直观空间

既不适合深入细致地研究主体建构空间的运算活动，也不适合穷尽研究空间化客体的特点。

如果想对有关空间的各种不同的解读进行分类，我们就要按照重点强调的是解释知觉空间，还是解释运算建构空间，或对各空间的异质性。但是赋予感官直觉的角色或赋予运算的角色在不同的历史时期存在着很大差异，因为我们已经回顾过这段历史的要义。这里讨论的问题不是在空间知觉理论与几何运算理论这两种理论之间得出截然不同的比照，而是在历史进程中，在不同认识论轮番探索的各个层面中，重新找到同样的分歧或同样的一致性。这些分歧或一致，有时候表述为感觉(sensibilité)，有时表述为运算建构。然而，这些对比加强了这样的猜想，即各种学说的历史性谱系，分别考察的各个层级(paliers)，对应着空间的心理发生的各个真实的、实在的等级。从这点上，康德认为空间是一种感觉(sensibilité)形式，这样说并没有错。人人都同意存在着一个知觉的空间。[illegible]本身就提出了各种认识论问题：难道就在于要知道他是否解释了现代几何空间。在这一点上，历史已足以重建合理的视角。同样也存在着拓扑空间、投影空间、感知运动空间、表象直觉空间、具体运算空间、形式运算空间和公理空间。关键在于不要使这些步骤某一层级空间的理论与在[illegible]相提并论，而是阐明每一空间或大多数空间的认识论解读的可能演变。

在这一点上，有关空间的主要的学说，不论是历史上的还是当今的，要么是经验论的材料，要么是先天论的推理，要么二者兼而有之。因此，本质上我们要根据这些技术情况对这些理论进行分类：要么，不论是基础的、意志或基本运动机能，还是理智建构(construction intellectuelle)，在这两种情况下，在借助内部因素和借助外部因素之间的可能的综合情况，这些综合情况数量有限，但是有些是现实存有的中介物。

在有关空间(espace)问题上，把知觉空间或概念空间看成既成的实在，不会变化也不会建构的理论与把空间解读为连续生成的关系体系的理论相区分开来的基本区分，我们把这两类理论分别称为非生成论与生成论。因此，牛顿或克拉克看作“上帝的感觉中枢(sensorium dei)”的、它对于人来说的作为人的感觉先验形式(sensorium formes)的空间，都是非生成论的理论模式。然而，毕尔巴、布伦茨威格、恩里克斯的空间，在本质上，首先是活动的运动的，然后是理智的(intellectuelles)、质量的或度量的关系的渐进协调，因此是生成的现实。

另一种划分方法，一种对立相互对应：要么人们认为几何空间是由外部实在确立的，也就是与我们相对立存在于客体世界的物理空间，它构成了客体世界的网络，是客体世界的容器；要么把空间看作主体知觉、智慧的一种形式，且最基本的知觉接触就已经充满了主体的理性而产生于客体现象(phénomènes objectifs)。因此，非生成论当中，牛顿的观点基本上是现实主义的，而康德的观点则是内生发展的观点。同样地，生成论当中，恩里克斯的观点基于经验主义角度解读的物理世界，布伦茨威格的观点以主体活动(activité)为基础。

从上得出的双向性列对合表，准确地说，就是非生成论与生成论构成了[illegible]生成论也有多种等级。我们不能设想存在一般[illegible]论之[illegible]，因为如果设想存在这一区别，我们会陷入否定生成结构的境地。相反，表内另一侧包含三种可能性：以客体为基础的理论，以主体为基础的理论，在这两者之间，拒绝外部因素和内部因素之间的任何基本的二元论的理论，要么表现为内外因[illegible]为一体（[illegible]生成论形式），要么表现为内外因素不可分割的与整体有相关联（生成论形式）。因此，我们有六种主要的可能性。其中，我们识别出了一种[illegible]，这些[illegible]在[illegible]前面章节中我们写到过，但没有专门对于空间问题的讨论。

在知觉空间和感知运动空间的层面上，一方面非生成论表现为存在先验主义或"先天论（nativism）"的标签，另一方面生成论有"经验主义"的标签，但[illegible]其间众多的[illegible]。在这一传统分类框架下，[illegible]实际上，"先天论"这一说法，尤其包含了不少认识论角色[illegible]两种显著的看法：一种把空间知觉看成为生命的"天赋（[illegible]）"，直接从[illegible]体会到[illegible]一个在外部世界构成的空间；一种把空间知觉看作为一种对我们[illegible]活动[illegible]外部数据同化为结构[illegible]只有[illegible]先验主义[illegible]理、生理的再现[illegible]一种认识论[illegible]主义[illegible]完全不同的[illegible]"完形[illegible]"[illegible]认识论[illegible]名义[illegible]认为存在一个容纳内部因素与外部因素[illegible]主义"理论，同样应当按照主体[illegible]区分两种[illegible]两者[illegible]认识论区别。实际上，如果两者都是生成论[illegible]有第一种[illegible]认识[illegible]主义）。然而，第一种理论承认主体与客体之间[illegible]，第二种理论将空间建立在感觉基础之上，然而第二种理论[illegible]依[illegible]运动性[illegible]性的运动和活动的行为。最后[illegible]其中[illegible]将空间建立在[illegible]可以[illegible]动性协调。

总而言之，关于知觉空间的生成论要么客体优先[illegible]主义，要么主体优先（约定主义），要么[illegible]主客体之间[illegible]主义）[illegible]名称[illegible]对应非生成论中的客体优先（现实先天主义）、主体优先[illegible]主义，与客体之间[illegible]（形式现象学[illegible]）。这一对[illegible]比[illegible]，我们会发现[illegible]之间有众多的[illegible]理论，例如[illegible]的理论处于[illegible]的先天论与[illegible]主义之间；[illegible]主义以[illegible]先验先天论的[illegible]为基础。最后，从"完形理论"到活动、运动[illegible]理论，人们会想到所有的联系静止论与动力论[illegible]理论。

至于演绎空间的理论，尤其是不同形式的公理化几何理论，我们[illegible]会发现[illegible]可能性，只是名称上存在明显的次序调换。在知觉空间的情况中，主体是[illegible]，客体是由物体自身的形状或[illegible]构成的；在[illegible]情况中，特别是在当代公理学[illegible]

[illegible]主体表现为形式化的[illegible]，客体则自成为这一形式活动之外的[illegible]或者，根据这些理论，与这一形式活动[illegible]，也就是说它[illegible]要么被看作物理经验的表达，要么被简单看作公理化演绎之外的背景。从中产生了以下6种组合。

[illegible]生成论理论认为，几何[illegible]发现，[illegible]的思维建构。

[illegible]

[illegible]通直觉与被温特称之为“跨直觉”认识之间。

[illegible]

① 罗素：《论几何基础》，剑桥出版社，1987。

* 我们表达的是生物学中的遗传学，而不是生物学或遗传学。——原文注

[illegible]

当中(当然这两个字着重点强调客体上不是动作)。我们将在本章第二部分对其进行扩展。

重要的就是，对这些繁复观点进行分类之后，对于目下流行的主要假设类型与目前著名的发生心理学论据，分别研究(但不将它们搅合在一起)知觉空间或感知运动空间的问题与被称作运算空间的问题。

第二节　知觉空间(一):"先天论"与"经验主义"、遗传与感觉

我们在外部世界感知形状、有序的连续、投影、相似性、距离，尤其是深度、二维幅度等等，因此，空间似乎形成于知觉当中或被知觉到的客体身上。经验主义的观点显得明白清晰。根据这一观点，只有将这些知觉的现实性与其他特征区分开来，才能通过抽象来获得空间的、有关距离中关于表象特性的概念。然而，在批判哲学的领域内，贝克莱在其著名的《视觉新论》中，得出了这样的结论：人们既不能直接"看见"空间，也不能直接看见空间中的客体。体验的现象论完成了知觉空间与实在物体的分离。之后，康德将空间列入主体自身的先验感觉能力之中，推翻了经验主义建立的知觉主体与物质的初始关系。

但是，经验主义与先验主义的冲突是否在发生心理学范围内得到解决？当然，发生心理学只有在主体与经验相联系的时候才会涉及对空间的知觉。知觉的检验只能按照某种递进次序完成来实现，并且从中产生一种有利于经验主义解释的成见趋向。但这只是一种现象。如果空间是在我们动用感觉器官之前，是在任何运动、知觉、理智的接触之前就存在的一种预先存在的先验形式，这一说法只能在动用感觉器官之时、在运动、知觉、理智的接触之时得到验证。生物学家对某些变异进行推测，当然，这些变异只有在特定的场合才会发生，内生潜在的特征的现实化总是需要生命的环境。知觉可以不是由经验强加给主体的，相反，却是来自主体自身。为了说明这一点，没有什么能阻止一个类似的在心思维层面的解释。毫无疑问，求助于遗传学，仅仅将这一认识论问题推向更远，当古老的机体与知觉到的环境之间发生第一次感知接触时就当提出这一认识论问题。虽然不够确定，但是生物心理学的分析提供了一个有利于先验主义的、具有可能性的、归纳的证据，如果那是真的——相反，如果说反复积累的相同经验在具有不同智慧水平的主体身上(或更理想的情况是在同一主体不同发展阶段)完全呈现出同样不同的空间组织的知觉反应，那么先验主义就不占优势了。甚至可以因此假设先验空间是内在成熟的，那么内因与外因、成熟与运用的分离就可以理解，虽然这种分离与发生心理学当前的任务之一相一致。

因此，穆勒、赫尔姆霍兹、赫林、昆特、冯特、马特以及其他很多人完全有理由将空

验主义与先天论之争引入生理心理学领域："先天论"的某些分支也理所当然被看作是肯定了一种超验性的感觉"形式"的存在的康德论题在心理学和生理学上的版本。实际上康德也从未否认它们只有在经验的时候才被运用到，他只是肯定了这种经验不能解释它们，但是却产生了一种先于经验存在的[illegible]形式的现实化(在古老的感觉中[illegible]过程可能会[illegible]先天论中的某些主要论点[illegible]这一点，但是正如我们在第[illegible]节中观察的先天论那样，在这一点上先天论理念之间并不都是一致的。穆勒和赫林肯定人生来具有的认识[illegible]视网膜，这可以与康德思想相一致，但赫林也可以假设存在一种遗传能力，使人们可以直接地(没有[illegible]也没有经验)获取外部[illegible]的资料。先天论的[illegible]个主要的支持者赫尔姆霍兹认为"先天论认为视界里的感觉[illegible]是先天和内[illegible]，要么是[illegible]对视网膜[illegible]的认识，要么[illegible]特定的神经纤维[illegible]刺激，通过先成的机制，引起了某种[illegible]"[illegible]。而且他认为穆勒的理念是对康德[illegible]的描述，他援引了穆勒的[illegible]没有[illegible]概念将不会存在任何感觉。但当我们谈论感觉与[illegible]时，对于[illegible]我们在[illegible]中除了我们自己之外什么也感受不到；在客观上[illegible]中，[illegible]我们[illegible]我们自身的组成部分，我们[illegible]部分一直处在知觉[illegible]的状态中，同时我们也[illegible]引发刺激的外[illegible]在[illegible]个视界中，视网膜也会在[illegible]看到自己的[illegible]"。[illegible]但是其他生理学家，特别是赫林，[illegible]分辨这些"固有"机制中[illegible]及[illegible]生理[illegible]，这样[illegible]地变成了一种直接[illegible]外部资料的能力。

然而，[illegible]先天主义也严重[illegible]了经验主义的有力[illegible]，[illegible]主义[illegible]认为在知觉[illegible]过程中，[illegible]其是运动机能的使用(例如视知觉中的眼睛运动等等)不可或缺。但认识论上，"[illegible]主义"实现了最多的理念形式，[illegible]，借助运动机能，实际上会引入[illegible]为基础的理论阐释或引入[illegible]联合，[illegible]联合。这样我们[illegible]了[illegible]经验主义的经典思路。但是由于[illegible]的"[illegible]"与特有的"联合[illegible]"，特别是，比如说在赫尔姆霍兹的作品中，[illegible]我们[illegible]了认识论上的经验主义。

赫尔姆霍兹[illegible]到"[illegible]，对于我们的意识而言，[illegible]些符号，解读这些符号，依赖我们的智慧"[illegible]，而且他认为[illegible]一种[illegible]都离不开个体以前的、通常以运动机能为基础进行解释[illegible]经验，"智慧与运动机能[illegible]者相联合，这一联合规律性地反复起作用

赫尔姆霍兹：《[illegible]生理学》，[illegible]，第[illegible]

② 译自约翰内斯·穆勒：《面部感觉的比较心理学》，第54页。

赫尔姆霍兹：《[illegible]生理[illegible]》，[illegible]，第[illegible]

了我们，这一联合越是经常地呈现给我们，就越是有力、必然地作用于我们"[illegible]之成了一句惯用语，这句话一直带着传统主联想主义的印记，也让人瞥见了除经验主义理论之外的其他理论的拓延。至于马赫，他声称既在先验主义也在经验主义中间摇摆，但赫尔姆霍兹把他归类到经验主义者之列。众所周知，马赫在伟大哲学家康德的"无意识的推理"范畴内，提出了一种感觉概括或统觉，其中一部分是在视网膜的感觉（没有先天的定位，仅仅指明显著方位的存在）上，另一部分是与眼睛的转动相关的感觉[illegible]这一融合先于意识行为之前发生，被马赫看作是一种以复合整体运动过程为基础的空间"生成"。一种感觉遗传基础，但没有元素自身的空间意义，一种完全建构，与运动性[illegible]意识的使用相关联[illegible]人们会发现马赫的"经验主义"，正如赫尔姆霍兹的经验主义，给认识论的先有理论留下了相当广阔的空白。

"先天论"与"经验主义"之间这些史无前例的争论，给我们提出了两个基本问题，这两个问题正是知觉空间背景下的遗传问题与"感觉"的认识论意义问题，并且这两个问题是相关联的。实际上，首先在于把两个问题区分开来：遗传形式的生物学生成问题，[illegible]个体上体现在[illegible]知觉的心理生成问题[illegible]与先天的、存在的结构之间的关系问题，正是对第一个问题的讨论引出了感觉的认识论角色问题。

求助于遗传学因此提出了两类不同的问题。[illegible]遗传结构的生成，把遗传作[illegible]的能力归因于某些[illegible]，这样说，从认识论角度看没什么决定性的意义，[illegible]被转移了，所有问题都抛给了生物学领域。[illegible]视网膜与生俱来的直接感知空间位置的能力[illegible]，如果视网膜的任何表象都包含着[illegible]，如同赫林[illegible]的那样，对高度、宽度、甚至是深度的感觉[illegible]从一个视网膜到另一个[illegible]，两两给予了同样的定位，就被看作是"一致"的[illegible]，为了确定这[illegible]具有能力的认识论意义，问题因此就变成了[illegible]视网膜在动物[illegible]直到人类是怎样生成的。[illegible]偶然地随着习惯与环境的影响，器官会[illegible]获取这些能力[illegible]这一[illegible]理论是真的，经验遗传[illegible]与[illegible]的先天主义相结合，会最终[illegible]认识论的[illegible]义，再使先天[illegible]了人体内的空间先验地出现在个体身上[illegible]只有使先天论的存在生物[illegible]主义或一种遗传变异纯粹外因的突变论基础上，求助先天性才会引起对认识论意义上的[illegible]主义理论的否定。[illegible]我们讨论的关于视网膜的内容，自然也适用于任何涉及空间建构的其他器官上，不论是眼部肌肉，根据赫林、赫尔姆霍兹以及马赫的观点，其活动介入到对距离的评估（据赫林看来，眼部肌肉由反射作用控制，反射作用遗传也与部位相[illegible]有关），还是涉及的由塞恩提及的平衡器官。

总而言之，如果把空间的形成与一种器官[illegible]不论是哪一器官[illegible]的内在结构，这

① 赫尔姆霍兹：《视觉生理学》，[illegible]巴黎[illegible]
② 冯特：《生理心理学基础》。
③ 赫尔姆霍兹：《视觉生理学》，[illegible]巴黎[illegible]第[illegible]页。

[illegible]答了这一问题。

[illegible]

[illegible]

[illegible]旋，其中只有初始螺旋保持着与天生机体结构的联系。

[illegible]

我们能够具有提前使自己保持笔直或直立姿势，或保持卧式或水平姿势。婴儿在会行走之前就能够挺起上半身或抬起头，与其他系列的可能姿势相比，这一垂直姿势特别重要。因此，人们理所当然地可以讨论一个姿势空间来说明动作与行为之间存在的一个协调来描述这一有机运动形式（这一有机运动形式，正如[illegible]所表明的那样，甚至在生命初期的发展中就扮演了一个重要角色）。并且从这一点来说，对垂直与水平的方位认识可以被认为是可以遗传的。但是，因为人们承认存在一种天生的行为包含着对垂直与水平两方面的认识，难道从中就能得出其他水平层级的行为也有这样的一种[illegible]就认为小孩子能够感知各体，然后再能想象出这些物体，最后根据同样的垂直和水平关系进行运算活动？换句话说，遗传的笔直姿势，是否意味着存在一种对垂直的天生知觉，然后导致了一种天生的直觉，最后产生了对垂直的人们的概念？观察表明完全不是这样的。孩子在三个月时就会挺起上身、抬起头，而且[illegible]，但这都没有产生什么影响。一直到九岁[illegible]，孩子才能[illegible]自己的[illegible]水平与垂直，尤其是在一个运算参考体系中协调这些垂直与水平关系。[illegible]如果要求孩子画出垂直的树木、在山坡上[illegible]笔直的电线杆、倾斜瓶子里的水平面等（或仅仅是改正代表这些物体的[illegible]，不用画出来），人们会发现孩子不能根据外部[illegible]参考[illegible]（如桌子、倾斜瓶体、山坡等）将各体联系起来。[illegible]孩子[illegible]不根据垂直的或水平的各体找出结构化的坐标轴。[illegible]再说，如果我们观察孩子们[illegible]大小时候对[illegible]的知觉问题，我们也能发现在某个结构化方面[illegible]也有失败与缺点。对自己笔直、水平姿势的意识，与一个[illegible]孩子身上[illegible]成我们所说的知觉的、直觉的和运算的结构。

因此像存在无数依次排列的垂直与水平层级，在这种意义上来说，每个水平层级都是相对独立的，都有必要使用之前一个阶段的元素重新建构，并把它们纳入一个不同于其确定的整体当中。初级的遗传因素因此并不能构成对各个水平阶段都有效的天生的直觉或概念；相反，这些遗传因素只有在一个特殊、有限的水平阶段，不是作为一个静态的基础，而是之后再有建构的起点或起源时，才会予以利用[illegible]。如果从这里进一步发展一个[illegible]问题无关的推理，例如婴儿天生也估算长度的中枢，这并不意味着这一遗传的知觉核心能够单独地确定对距离的知觉，还有后来的知觉的建构。这个[illegible]在新生儿能够一下子区别某些非常不同的大小，但不会使它知觉到之后的发展，也就并不能[illegible]知觉建构与更其后才生成的表象概念的运算建构。无论如何在任何程度都不能被看作是一种天生的概念体系，只是为我们证实了与某一尺度相适应的空间有关的遗传性知觉核心的存在。

如果承认包含在婴儿诞生时的初步知觉与[illegible]岁开始的形式建构之间的每个发展水平阶段都要且依次在激活某几个遗传的机能与转化时，那就会自然而然地提

① 见皮亚杰、英海尔德：《儿童的空间概念》，第十二章。

另一个完全不同的问题。因为，不言而喻，如果生成直觉或形式概念等的能力与某些遗传的神经功能有关，这并不意味着这些表象或这些观念的细节是与生俱来的。只有在涉及基础知觉与基础运动时，先天性的假设才会靠得住。但我们前文也清晰认识到，这些初始元素它们自己并不能单独承载后来建构的重量：这些初始元素构成了初始跳板，但并不是水平阶段本身，这一水平阶段的结构提前决定了之后水平阶段的结构。

这引导我们思考引起经验主义与先天论历史性争论的第一个认识论难题："感觉"的意义问题。今天如果重读赫尔姆霍兹、赫林等人的著名论点，人们会对这些学者们赋予基础感觉的角色感到惊讶，不论这是被看作纯粹的视网膜感觉的视觉还是视觉与机体运动觉的结合。在先天性的支持者眼中，遗传结构下的感觉控制着整个空间建构，对于"经验主义者"而言，感知运动空间（一旦在经验影响下建构之后）也囊括后来的、被看作是从感觉中明显推导出来的一种抽象的整个概念空间。换句话说，甚至是这些学者如赫尔姆霍兹、赫尔姆霍兹受马特等，都未不合理地赋予视觉如此至上的地位，这些学者认为运动在空间结构中起一定作用，并且将这一活动限制在极其有限的范围：确定空间的眼球运动的动力，如同整个躯体的动作与移动并不如后来庞加莱设想的那样是整体思量的。

在赫林的作品中，纯先天论与被称为感觉复制理论联系在一起。视网膜上体验的感觉，由于天生的组织，具有直接确定各种各样的外部空间，两个视网膜的对应的感觉此时组合成一种感觉……视网膜拥有能够直接意识到自己的空间的能力，这一能力的先天性因此也伴随着一种感觉的现实主义，与感觉主义表现出的现实主义不一样的地方就在于，前者多了在遗传的知觉空间的能力与知觉到的现实之间预先建立和谐的一种观念。

赫尔姆霍兹贡献在于用感觉符号理论（符号或者信号解读）对抗感觉拷贝的现实主义。什么的符号？符号用来干什么？谈论符号的人认为被符号表明的事物可以被纳入哪一种动作格式同化？当其涉及"部位记号"或笼统地说涉及被看作符号的空间感觉时，到底指的是哪一种行为呢？

J. J. 安培在一篇十分具有启发意义的文章中借用了伟大的物理学家也就是他父亲A. M. 安培的观点，观点如下：

感觉的表征意义，与情感意义相对立，并不意味着表征了外部客体，也没有表征外部客体的特点：因为实话说，感觉什么也表征不了；我们之外的一个原因发生时，我们产生了感觉；但这一原因是物质分子的某种布局，不是等同于我们灵魂接收到的印象，就像钟不能等同于钟声。现代哲学正确地摒弃了物质所谓的表象，这些所谓的表象脱离事物显现出来引起我们感官的注意，并给我们的灵魂产生了表象与事物一样的相似性感觉，这一相似性被卢克莱修称为假象或"膜"。因此我们的感觉作为原因的表象，完全不能代表我们感觉的原因；但是我们的感觉可以作为活动的符号表征我们感觉的原因。

将符号与被符号表征的事物混淆是不反思之人最经常犯的错误之一，像我父亲说

的那样“[illegible]”[illegible]在产生了符号，但通常不能不区分存在与符号。①

[illegible]网状系统，这一系统并能让人理解与复原这些客体。

[illegible]引用了类似建构理论。

[illegible]了由这一生成提出的认识论问题。

[illegible]

① 《西安培生理学》(第2版)，巴黎，迪迪埃出版社，1866，第34页。

② 同上。

③ [illegible]

之前产生一个置换群的群体系之前，并不能构成一种空间，其原因是仅一个知觉场域不足以确定一个空间，空间是一个场到另一个场的通道。至于具体的视知觉，比如对一个玩具、对一条线、对一个面孔的视知觉，都只是一系列的探作活动、位移活动等等，这些活动使它们能够在空间里自我生成。在这里，空间仍然不是只是来自于知觉，也来自于对知觉的潜在活动，并且这种活动并不仅是由眼部肌肉运动保证的，而是由整个活动保障的。当然，在知觉层面上，已经存在着活动方向、进行比较、分析等的（我们会在第四节中继续谈论这一点）知觉活动，但是空间建构过程不只依靠知觉活动，而是要与所有其他动作都发生关系。

因此有了第一个结论：[illegible]各物体之间关系转化为运动之后才能获得其具有一种恒定的一般形式。如果为了实现各物体之间的连续性，这一限定各体间进行的位移不可或缺，如果[illegible]运动中有长度等的条件，那么上述[illegible]运动或更准确地说感知运动活动的基本认识论方式[illegible]从这一点来说，是不是[illegible]"感觉"、机动的印象、"神经支配感"（如果存在的话）[illegible]"符号"[illegible]"感觉"[illegible]一个线索：把运动重新看作为感觉线索[illegible]它真正的认识价值[illegible]

感知运动[illegible]格式中寻找，这些格式[illegible]之前的、与表象的或符号的表[illegible]动作产生的[illegible]只有在动作产生之后才发生，如[illegible]动作[illegible]但[illegible]动作格式[illegible]，因此与描述[illegible]的[illegible]动作格式[illegible]因此，[illegible]之，要找到一种[illegible]与感知运动[illegible]各体[illegible]关系，也避免作[illegible]各体[illegible]运动[illegible]感知运动活动发生[illegible]

第三节　知觉空间（二）：几何形式的"格式塔心理学"理论

[illegible]我们前文已经讨论过，这些学者，不论他们是"先天论者"还是"经验主义者"，认定存在着可分离[illegible]的"感觉"，并且[illegible]有人一致认为，在视觉空间理论中，视网膜的图像特别重要，先天论者[illegible]甚至提出了[illegible]视网膜[illegible]，[illegible]空间知觉是直接读取在视网膜图像上的距离、方向与形状。从完形（或格式塔）心理学发展出来的空间知觉理论[illegible]从对可分离的[illegible]与视网膜[illegible]的双重否定起步的。另一方面，完形[illegible]提出了[illegible]具有显著意义。因此，[illegible]有必要在此停下，对其进行[illegible]，确定其在一般[illegible]发生认识论[illegible]场

人们已经比较清楚，完形心理学[illegible]一种知觉并不是预先给定元素的结合物（也就是[illegible]联想主义与"感觉"），但是知觉[illegible]就组成一个整体结构，因为知觉[illegible]不

并整体观察的知觉场域的平衡，甚至是仅仅对一个单独[illegible]的知觉也能形成一个这样的整体结构，因为这个[illegible]是一个“图形”，在一个被知觉为[illegible]的“背景”下突出显现出来。然而，这些整体结构或格式塔，可以是在知觉场域内被知觉[illegible]任何一个具体图形，表明了每个知觉场域的全体性特[illegible]，这[illegible]整体结构[illegible]了几何[illegible]次序、对称、规则、比例等。[illegible]理学理论[illegible]知觉几何[illegible]理论，[illegible]的假设无关，[illegible]包含了[illegible]控制任何视觉的整体[illegible]结构[illegible]种[illegible]，各种情况下，都是在知觉各体、各体发出的，然后引起视网膜[illegible]网膜仅仅是整个线路的一环，被知觉到[illegible]不会与视网膜[illegible]过于[illegible]从[illegible]的整体结构中形成[illegible]义，[illegible]

在这[illegible]，我们[illegible]心理学家[illegible]关键在于发现“[illegible]”中，[illegible]的“最佳”形式实现了。然而，[illegible]“良好形式”，由一系列的[illegible]标准[illegible]几何[illegible]。在各种[illegible]时使被[illegible]中未[illegible]的不连[illegible]彼此连接的方式中，知觉[illegible]“接近性”（这一“接近性”概念[illegible]）[illegible]相对的[illegible]“[illegible]”和“[illegible]”。[illegible]对称图形更容易生成，具有简单[illegible]更容易生成。因此，[illegible]知觉可以[illegible]式图形，[illegible]、[illegible]、[illegible]等。这些[illegible]式图形[illegible]接被[illegible]整体形式，[illegible]不是从[illegible]这[illegible]。[illegible]，对[illegible]几何图[illegible]的认知，根据被观察[illegible]物[illegible]，对特[illegible]整体[illegible]“抽象”加工程度有深有浅。

[illegible]，[illegible]看[illegible]的各体。[illegible][illegible]知觉，[illegible]形式的[illegible]透视[illegible]一个[illegible]。[illegible]形[illegible]大小[illegible]各体[illegible]大小[illegible]。因此，各个水平都存在某种透视[illegible]和某种知觉[illegible]。任何各体被知觉[illegible]各体或[illegible]各体的背景，知觉[illegible]包含一[illegible]体系，[illegible]体系由[illegible]、[illegible]提供、长度和[illegible]。最后，形式的“转换”（[illegible]大[illegible]的认知[illegible]对[illegible]知觉构成了[illegible]。简言之，[illegible]开始[illegible]包含了某种[illegible]式几何学也包含了投影几何学。

如果说[illegible]这样[illegible]描述[illegible]，那[illegible]各个[illegible]水平都存在一个已经组织好的知觉空间，这一知觉空间[illegible]、[illegible]的[illegible]知觉空间相类似，但[illegible]不[illegible]，[illegible]仅仅是[illegible]影响[illegible]

[illegible]

[illegible]

② 皮亚杰:《儿童"现实"的建构》,德拉绍和尼斯特尔出版社,第一、二章。

③ 皮亚杰:《智慧心理学》,科林出版社,第130—140页。

成的，而且，在这一领域，正如在其他知觉与认识领域一样，人们会经历一个一直到[illegible]1[illegible]岁的、渐进的概括化过程①。至于“良好形式”而言，其在动物身上和在儿童身上表现出的“抽象”的渐进性特点，还有对混杂的、不完整的图形认知的缓慢发展，足以表明，在这方面还有待发展。

如果我们从对上述事件的描述转到解释这些事件，那么我们会遇到一个问题，这个问题比前面的问题都要重要得多，这个问题不会仅局限于知觉这一特定领域，将大体上与知觉认识论问题重合。

对完形理论的心理学分析[illegible]，对整体的认识论[illegible]完形理论而言，固定的[illegible]解释了一种几何，既是物理世界的几何，至少也是在它某些方面[illegible]，也是有机体的几何：“格式塔”。[illegible]表现了[illegible]有[illegible]的整体③，也就是说，它的部分依赖于整体[illegible]的平衡[illegible]，如电磁“场”或神经系统“场”[illegible]。因此，就有了“物理形式”④，既存在于生理学和心理学[illegible]的“形式”，我们[illegible]几何的各种[illegible]存在于[illegible]这些“形式”的普遍[illegible]与场的[illegible]存在[illegible]的各体之间产生的简单[illegible]，在这些[illegible]，知觉几何[illegible]有特点。

因此，本质上这样一种解决方案具有现象学[illegible]特色，上作[illegible]形式被认为是独立于任何建构的，同时，不论主体处于何种发展水平，[illegible]支配各体[illegible]体。但这一理论却遭到两类反对意见，一类是从我们称之为“有限”发生认识论[illegible]的角度反对的，另一类是从“普遍”发生认识论角度反对的。

从“有限”发生认识论来看，首先，[illegible]具有普遍性[illegible]的平衡形式，只有在心理“形式”[illegible]未[illegible]情况下才有意义[illegible]，在发生建构介入时，[illegible]下[illegible]有[illegible]主体[illegible]有意义，[illegible]了一种不同于[illegible]各种关系[illegible]未分化的[illegible]，[illegible]越[illegible]主体活动而生成，“物理形式”的角色越是不重要。

“物理形式”的概念，从“普遍”发生认识论角度看，[illegible]有争议[illegible]认为支配[illegible]法则合现象[illegible]平衡[illegible]主体之外[illegible]、[illegible]、[illegible]等，[illegible]在物理现实中，[illegible]加[illegible]合体系[illegible]，根据[illegible]的理论，[illegible]机械[illegible]组合体系的优先性（例如，根据[illegible]的理论，也存在[illegible]）；[illegible]“物理形式”独立于物理学家的思维而存在于现实自身中。

然而就第[illegible]而言，人们会想[illegible]，作为“格式塔”理论建立基础的[illegible]

[illegible]皮亚杰[illegible]“现实”[illegible]第[illegible]页[illegible]成年人长度比较的演变》，《心理学档案》，1947，32，第1—144页。

② 奥斯特里耶：《复合图形的复制》，《心理学档案》，1945，30，第205—353页。

③ 西格尔：《发展心理学杂志》，1939，36，第21—35页。

④ 苛勒：《物理格式塔》，埃尔朗根出版社，1920。

式的两类组合的区分，是否依赖两类整体之间的是这样一个标准：各部分与整体之间的相互依存性，意味着没有整体，元素将不会存在，反之亦然；但是这样一个整体的概念也可适用于加法组合体系，例如"群"，在位移"群"中，每一次具体的位移只有根据整体才能被确定，也就是由1个参数来确定之；但并未因此得出两个位移可以[illegible]加起来成为一个整体的位移，或者是一个减去另一个[illegible]第一个标准是部分根据整体的变形整体的这第一种概念，与"和"或"总和"("合集")相反，与加法结构整体相一致，实际上应用于某些物理体系，但是主要应用于在混合也就是偶然的体系。实际上，当整体在不同构成部分之间发生混合时，那么整体就不再是简单的各部分的排列结果，而是一种纯粹现实，并有可能改变部分(如同交换的"整体"是纯粹现实，就与潜在的补偿体系相关联)。因此，没有一个局部有可能改变部分，以致于整体体系不变地呈现出来。相反，作为加法组合的整体，例如几何群，各元素也一样与整体相互依赖，但是各元素不会如同元素在混合情况下被变形一样，被整体变形。

两类标准之间的结合使得它一开始就[illegible]解释，于是加法组合之物的几何"合适"形式，也应解释与结构特有的变形，如同我们与其作比较的"物理形式"，这些变形来自非加法组合，也就是有偶然性的介入（我们将在第四节中研究）。因此，所有情况下，也就是，不论是加法组合还是非加法组合，各部分与整体都存在着相互关联性，完形概念从中得出这一关联性自然而然导致了变形的可能性。完形理念就此可以轻易简单地从知觉[illegible]扩展到几何[illegible]这一领域[illegible]问题[illegible]存在，我们将在第四节中继续讨论。

至于物理学，当上面我们已知道的那样，普遍事实是元素与整体的关联性，但这一关联性自己自身不能代表"物理格式塔"的存在，因为这一关联性既适用于加法组合也适用于非加法组合。然而，加法组合体系的代表是力学，非加法组合体系包含着混合元素，因而也意味着不可逆转性，意味着变形，表现为"目的性转化"，如人们在热力学中所描述的那样。引入到物理世界中的可逆现象与不可逆过程之间的巨大鸿沟，有待研究[illegible]不可逆过程，正如完形理论者所期待的那样，与"物的""物理格式塔"相一致，因此必然不是简单的事实，但是这一过程激起了偶然性[illegible]，目前我们之间关系的各个部间题[illegible]然存在，不论我们就这一问题提出怎样的解决方案，人们完全不知道非加法组合如何解释几何"合适形式"的生成，与一个简单的现实形式，根据变形之间的补偿作用，由一次偶然的混合作用生成，这一补偿作用[illegible]产生几何规律。

但是，不论这一讨论是怎样进行的，[illegible]（详见第四节），完形理论的特有解释引起的重要的认识论[illegible]，也就是弄清楚"物理形式"是否独立于物理学家的思维存在

① 在[illegible]整数与[illegible]整数[illegible]中，[illegible]数不是[illegible]存在，[illegible]数与数之间可进行加法运算。

② 对于物理认识论，我们将专门用一个章节来研究这一问题（见第六章）。

于客观现实中。就此而言，应当区分两个问题，这又一次回到了加法组合与非加法组合的问题。如果整体产生了一种混合，为什么整体不能由各部分之和构成？要么偶然性是客观存在的，要么表现了我们对事物知觉的无知。但是，不论哪一种情况，肯定都只有在关于组合构成运算时问题才被提出。人们很难承认，已经发现物化于脑中组合的物理结构，然后才再从中得出对我们思想的解释，而不是同时、并且解释这些物理形式与我们的思维结构形式。但目前我们还不知道的是，去解释物化作为物质的非独立形式的几何形式本身，从中得出对我们知觉特有的"格式塔"的解释，是否合理。但这里当然就是一个循环论。一旦赋予大自然对直线、圆形等其他具体的几何形式的所有权，可以意味着什么？可以肯定的是，这些形式并不以一种完整实现的状态存在，因为不管是光量发射还是物质的结构都是不连续的。表面上静止的水面与水平线在显微镜下一点也不像平面或直线等等。直线或椭圆等运动方式又不只等同于简单几何结构，或者由轨线路构成的。但更准确地说，对于高度发展的物理分析来说，是更为复杂的几何：这一几何学并不是欧几里得式的，也就是说，基本实体形式并没有在这一几何中正确地表现出来。简而言之，我们在大自然中发现的"简单"几何形式，例如在表面张力下形成的球形，以及晶体的多面体，等等，都与一定的观察尺度有关，既反映了观察者的几何学，也反映了被观察物质的性质。如果说通过"物理形式"这一假设来解释知觉形式已经引起了"有限"发生认识论方面的很多难题，那么从"普遍"发生认识论方面看，知觉形式的解释一直处在真正的循环论证中。

第四节 知觉空间（三）："知觉活动"与知觉发生认识论

我们在儿童知觉水平发展方面所做的研究，使我们提出了不同于"格式塔"理论的另一种解释性概念体系。在此我们一方面希望能得出这一体系对于知觉空间的认识论意义，另一方面希望能大体上归纳知觉的认识价值。

任何知觉都是一个关系系统，没有一个元素是以独自的形态被感知的：这就是完形理论所主张的基本事实，也是我们接下来要讨论的起点，与上一段提到的理论不同。

这一知觉固有的、最初的相对性（元素不能单独存在）指的是什么？这一相对性既很接近又很不同于逻辑的相对性。特别接近是因为相对性也是一种组合原则，很不同是因为，逻辑关系例如 $A<B$ 没有因为要在 A、B 两者进行比较而改变 A 与 B 的价值，与逻辑关系相反，知觉关系通常会改变组合关系的数值：知觉关系 $A<B$ 的一般结果会是略微高估 B，略微减小 A，换句话说，就是扩大了 A 与 B 之间的差距，前提是这一差距客观上很小；在另一种情况下，这一差距将被缩小，关系将会以错觉下的相等形式

① 例如，两条线或两根杆 A 与 B 之间进行对比。

A—B与其相[illegible]一致)被知觉，[illegible]A—B之间差距的知觉关系与A—B的错觉关系，经过转换之后，会产生A—B的准确知觉，既不扩大也不缩小A、B两者的不等性。但这一正确的知觉是特例，因为这是两个相反变形之间的过渡阶段或补偿阶段。

因此，知觉认识的这两个先决问题之一是一方面要清楚这些系统变形的原因，另一方面要清楚建立在此类关系之上的知觉组合的性质。

然而，单单知觉的系统变形的原因[illegible]具有重大的认识论意义。运算或推理认识努力从观察各体[illegible]运算方式角度提供被分析对象的完整描述，这会将理解简化，因为这与某一运算性质[illegible]相关[illegible]。知觉本质上是[illegible]的，按类似抽样的模式进行(因此，[illegible]在第[illegible]节中我们[illegible]对整个现象进行[illegible])。实际上，当知觉对A与B两条线进行相互比较时，根据目光聚集的点或聚集在线段上(终点、中间等)，对A、B每条线进行的估计是不一样的，因为被聚集的元素相对扩大了，未被聚集的元素相对[illegible]了。然而，A、B两条线中的任一条线的所有的点或相等的线段[illegible]与另一条线的所有的点或相等的线段联系起来，如果[illegible]所有可能的联结进行的、并且是可[illegible]的比较，那么这种比较会得出两条线的客观关系。但是某些点只能被固定在两条线上的一条之上，而比较是按照从所有可能的[illegible]中随机选择进行的。如果被比较的线不相等的话，即使每一条线上的中心点处在相对相等的位置(中间等)也是这样，这就会造成变形。

这种[illegible]机选择的概率大小，[illegible]大体上是以下这样的。一方面，任何聚集都会产生[illegible]聚集区域的高估，对边缘元素的低估。因此，当不变的标准与变量进行比较时，只要[illegible]更好地[illegible]标准，[illegible]作为标准这一做法，就会造成高估[②]。但是，另一方面，[illegible]随着目光的移动，处于中心的可以变成边缘的，反之亦然。当然，扩大的中心区域与缩小的边缘区域，两者也不停转换：去中心化，也就是说不同的、相继的中心相联系，也就成为[illegible]调节因子，这种调节依[illegible]我们在[illegible]知觉[illegible]其他[illegible]以其他形式出现的普遍规律。人们从中会得出，如果进行比较的A线与B线相等，那么每一条线都轮流因为中心化而被扩大，如果没有任何理由能确定优先注视两条线中的[illegible]一条线(譬如被当作参考标准)，去中心化自动会补偿交替发生的变形。相反地，当两条线不相等，A＞B，两者之间差距相当大，有最大概率[illegible]将会在B超过A的[illegible]部分上，因此会强化A—B的差距[③]。另一方面，A与B之间差距较小，在各自的关系A—B中(A)而低于[illegible]A的[illegible]系数，当这条线被聚焦的时候，会[illegible]A—B与A—[illegible]。两条线差距越小，B[illegible]越不[illegible]聚焦，[illegible]两者相等的错觉A—B[illegible]来自A—B与A

① 既包括触觉的也包括视觉的。

② 见皮亚杰、朗贝西埃：《心理学档案》，1943，29，第173页。

③ 这一强化可以根据"相对中心化"机制进行计算。

B交替视觉之间的空隙）。这一错觉是被看作知觉的显著特点之一的。因为这些概率随着被观察数值之间的关系的变化，表现得很有规律（因此，这些数值成比例），这一稳定的比例性表现在人们命名为韦伯—费希纳定律。这一定律是相对聚集关系的特殊情况，与相对聚集关系一样，包含了建立在计算与能引聚集由（或片段）之间的组合基础的概率性诠释。①

尽管如此，如果说一般地讲，知觉关系随其数据性质而变化，却并不与其表现上和与客观数据严格相符，那么，清楚的是，知觉关系并不是根据逻辑规则构成的，其构成来自可能的组合活动，而不是运算活动。我们首先研究知觉关系是如何构成的，然后我们会努力找出依据实现这一构成的知觉组合活动的性质。

如果我们为了描述定性判断运算的结构，借用了第一章第一节中考虑的"群集"，我们会发现，大致上，群集根本没有一个适用于知觉关系的构成，作确切地说等于说，按理论上自坚持的原则，要知道知觉构成不是"叠加"的，知觉关系就是不可传递的。也就是说，知觉关系中的几种关系的构成不能决定第三个关系的构成。例如，A 小于 B 然后 B 与 C 按一定方式混合在一起，我们能相继得出 A = B，B = C，A < C。知觉关系也是不可逆的，因为其变化自身总是包含着一种"非补偿性变换"，因此，包含增加元素，根据其主次序进行比较时，不会形成相同的知觉价值。知觉关系因此不是联结性的，在一系列相继知觉中，最后的知觉依赖于所经过的路径。知觉关系不会把握任何一般化的同一性，因为我们不会找到一成不变的知觉。例如，如果，我们沿不同方向地方等待一会儿再看这个房间，房间可能会表现得有所下降了。最后，知觉不会关于音式与迭代之间任何可靠的关系，因为同一知觉的重复也会改变这一知觉，而不是简单的数学关系。

一般而言，人们因此认识到，知觉关系即使限制在与客体直接接触的目标领域，不仅仅会变形，而且在其最基本的构成上完全不合理。在这些情况下，引起的是对几何中如圆形、正方形等"良好形式"的知觉，不是一种事实，而是特殊情况。在特殊情况下，知觉机制由于在这些图形中起作用的那些各式联系能够获得与客体相一致的关系，如圆形的半径、正方形的四条边、直角等的相等，都是去中心化或完全补偿的结果。然而知觉一个长方形或知觉一个椭圆形时候，长会使宽变小。

剩下的问题就是要明白，知觉虽然存在变形、构成不合逻辑，但如何实现对结构"恒常"的变形的认识的。然而，就这一点而言，发生学的分析发现了知觉机制中一个显著的二元性。当人们只在成人身上进行实验时这种二元性就不再存在。当人们对不同的相继年龄所特有的知觉进行比较时候，人们会发现某些效应只是随着智慧发展逐渐减弱，然而另有一些效应，与这些效应存在质的差异，稳定地增强其会在发育过程中形成

① 见皮亚杰：《论知觉中相对中心化和概率解释》，心理学档案，[illegible]，第[illegible]页。

[illegible]

[illegible]构化。①

[illegible]移与操作有关的转换、换位等组合活动为条件。

[illegible]

① [illegible]概念》，第一章；皮亚杰、朗贝西埃：《心理学档案》，1944，30，第139页。

以上的整[illegible]体系列[illegible]个具有相应[illegible]、稳定[illegible]体系[illegible]系列的阶段性水平，具有更丰富的、最终纳入智慧之中的知觉活动（见第[illegible]节）。同样地，大小恒常性或许是最具有知觉特点[illegible]式几何关系的典型代表，最终在[illegible]才获得，大小恒常性[illegible]具有[illegible]中心化特点的知觉活动为前提。如果[illegible]的主体低估了标准数值，那么大多数成年人会用力过度补偿[illegible]这一数值[illegible]。这就是证据，表明了纯粹知觉的相对[illegible]性。[illegible]这里介入了一种调节[illegible]与大小恒常性[illegible]样，形式自身的稳定性在第[illegible]年[illegible]形式生成，这[illegible]构成了客体永久性格式的建构，也就是说相对于[illegible]感知[illegible]智慧，其[illegible]活动只是一个特殊情况。

至于知觉建构的拓扑关系，[illegible]，[illegible]依赖[illegible]知觉活动。[illegible]拓扑关系[illegible]与之[illegible]关系相联系在一起，不会[illegible]对大小数值[illegible]，[illegible]会将其变小，这是[illegible]交换中的[illegible]几何[illegible]化，这种结构化与主体固有的动作（[illegible]或操作）有关，也就是说[illegible]主体[illegible]也包含了知觉活动。

因此，具有某些拓扑关系是在[illegible]中生成了，而不依赖[illegible]的活动。“邻近”与知觉的最基本[illegible]“按[illegible]”“分离”[illegible]（[illegible]）[illegible]基本[illegible]关系[illegible]，[illegible]不依赖任何活动，[illegible]这些关系[illegible]拓扑[illegible]被动的[illegible]产生拓扑关系及欧式几何关系[illegible]介入[illegible]活动[illegible]。[illegible]连续性是基本[illegible]关系的基础，取决于[illegible]中心化[illegible]。这些[illegible]因此是属于[illegible]相关的现象[illegible]一致，[illegible]关系表[illegible]主体[illegible]客体之间不[illegible]分[illegible]，[illegible]不是纯粹[illegible]主体对客体[illegible]改

这把我们引向了[illegible]知觉[illegible]认识论[illegible]如果考虑最[illegible]与[illegible]的知觉活动之间[illegible]关系，我们已经会得出这样[illegible]结论，[illegible]不是一种[illegible]另外要区别两种情况：一种是[illegible]“有含意义”[illegible]的客体，[illegible]具有外部意义的客体，客体的意义与某一种[illegible]一种[illegible]具有外部意义的图形或形式，[illegible]未超出纯粹[illegible]关系范畴

理所当然，第一种情况[illegible]线索的水平[illegible]，不是[illegible]对一个物体简单的知觉或感觉图形，[illegible]以这种[illegible]方式使[illegible]动作，与这些动作相比，知觉仅仅担当线索的功能。知觉线索对行为所起的作用与表象对概念所起的作用是一样的，[illegible]对于[illegible]对于其意义所起的作用。但是，[illegible]表象的[illegible]，能指是分化的[illegible]，能指因此也是一种象征[illegible]如果是知觉[illegible]，[illegible]线索与[illegible]动[illegible]分化较小，知觉线索[illegible]属于[illegible]知觉的，可[illegible]用[illegible]客体[illegible]同一格式，[illegible]因此仅仅是一种线索，而不是一种象征。这[illegible]线索可以被定义为相对未分化[illegible]能指，[illegible]其与被指示客体的某一方面相[illegible]致，只是这[illegible]客体格式[illegible]部分

然而，至于具有内部意义而不是具有外部意义的“形式”，情况与安倍、林尔[illegible]

才了解了一样，见第一节），两人把意义当作一种"符号"，却没有从中得出这一说法所包含的全部结论。事实上，与不同表象具有意义的动作在这里不再是某一使用动作，而是一种知觉活动或感知运动活动，一与中心化联系在一起的简单知觉，与包含去中心化、转移、对比、转换、比较的知觉活动。如果人们承认二者之间的差异，显然这一活动主要产生在确保知觉之间的传递，换句话说就是在将要知觉到的关系之间建立相似或区别之不会产生简单知觉，而是其他结果：引起"知觉格式"的建构，这些已经是一些转换格式，而不再简单地进行一些稳定关系的感读。然而，显然这些格式影响知觉自身，这样的话，超越与客体最初接触的任何知觉，都总涵一些潜在的关系，而这些潜在关系将补充当下的、真实的关系；同时，知觉因而是一种格式化的知觉，它不仅仅是客体的知觉，这些格式[illegible]决定了全部潜在关系的集合，知觉活动在被知觉客体上能够重新找到这些关系或在活动发生时将这些关系实时化。

人们就明白在什么方面知觉上发生一种意义：知觉是一种知觉格式的能指，因为这一格式是被知觉客体的意义，知觉是[illegible]的意义的能指，因为这一意义与知觉活动就知觉建构的潜在关系相关。

比方，"当我们在一定背景下看到一个立方体的时候，并且只有在一定背景下才能知觉它，我们就"看到"立方体的各条边、各个面、各个角之间的均衡，而不需要将它们逐个相互转移，也不需要一组一组地进行[illegible]，也不需要移动这个立方体（或者我们绕着立方体移动，将每个面先后中心化）等等。对立方体的直接知觉立刻[illegible]提供了有潜在的关系，这是我们[illegible]这个客体、[illegible]的中心化表现时得出的关系。因此，知觉是一种意义，以一种类似部分使人想起整体的方式，因为这种意义之所[illegible]的一个方面，让人想起立方体的格式，这一格式本身是主体的具有可能知觉的集合，这就是[illegible]关系能够[illegible]知觉。然而这一格式不依赖语言、表象，也不依赖狭义的表征：它仅仅根据知觉活动形成，是去中心化、转移、换位、认知等所有可能的活动，这就是为什么这种格式会随着[illegible]改变，这与简单知觉不一样，也就是说每次中心化简单知觉都是以现在形式呈现的。

与知觉格式相比，正如我们上面所说的那样，知觉总是一种简单的抽样知觉这一意义，特别是[illegible]与所有潜在的不同关系相比，所有可能中心化的点中仅有某些点被中心化。认识论上，知觉远不是经验主义曾认为的客体的复制品，知觉甚至不与完形现象学所认为的物理、生理、心理现实上具有"形式"[illegible]。与连接一个个被知觉到的形式的直接动作相比，也就是说与知觉活动相比，知觉仅是一个定位点，一个于知觉活动、仅知觉按照格式进行这一个事实就足以说明知觉既是（客体之）格式的同时化，也是同化、任一动作，并且知觉格式仅是感知运动同化格式的特殊情况，在第五节中我们将

① [illegible]
1941)。

研究感知-运动同化格式，知觉格式因此像它们一样，以主体与客体之间的互动为前提，而不是一个对另一个的简单拷贝。

简而言之，从认识论角度看，知觉构成一个线条体系，这些线条通过一种类似抽样的方式获得，这种抽样方式参与了围绕感知-运动活动建立的关系。感知-运动活动通过赋予这些线条以格式化的意义而将这些指示连接起来。运动机能在与实在建立联系中是最关键的部分。与主动、运动的意义相比，感觉元素仅仅是能指，也就是说是对真实的、可能的变形的静态线条。感知-运动活动保持了这[illegible]变[illegible]。

这样的话，人们理解了知觉[illegible]的真正意义。在这一问题上，[illegible]充满了很多错觉，甚至某些数学家也会有这些错觉，[illegible]不知道[illegible]更真实、[illegible]的[illegible]仅仅建立在事实的线条上，而不是建立在事实的即时表现上。这些线条只有通过感知-运动活动的整合才表现为认识，甚至仅仅表现为[illegible]认识。感知-运动活动借此运动机能[illegible]了超越了感性，也就是说朝着一种准确说是智慧本身的方向发展。

实际上，这可能就是研究知觉[illegible]最主要的[illegible]，知觉空间[illegible]的方式已经与智慧空间的建立方式相类似；但是有两点不同。这两点不同都是由于知觉是对个体客体的认识，是由于智慧在主体与不同客体之间多样[illegible]而产生的。第一点不同是知觉线条与运动意义代替了在更高[illegible]的[illegible]空间表象。这种代替在知觉层面比在智慧层面[illegible]，同时[illegible]表象[illegible]理性[illegible]具体象征[illegible]。概念的[illegible]关系是运动性关系的[illegible]。第二点不同，知觉空间[illegible]是不全面的[illegible]是扭曲的，而智慧空间则是更加全面，源自的认识歪曲较小。

因为知觉空间不能自足这一简单理由，每一个空间本质上是不全面的，以至于[illegible]（这就是说，如同人们[illegible]看到的[illegible]，[illegible]是不相似的、异质的，不是相对的，而是与伪绝对值相关的）[illegible]面对一个复杂的客体，[illegible]复杂的图画，知觉就是[illegible]在一个点上，然后被固定在第二个点上，依次等等。然而，每一次中心化一方面都变成了存在的一部分，另一方面也根据相对中心化机制[illegible]固有的数学关系构成了存在的变化。

但是，还有一点，为了使这些不同的中心化彼此联系起来，必然需要超越知觉本身，因为这些中心化不是同时发生的，而是相继发生的。同时，这些相继知觉活动不再是简单的知觉，而且以相互联系的活动为前提。知觉活动的存在自身就表明了知觉必然要像这样自我超越以使知觉彼此联系起来。但是，由于没有建立不同活动的符号体系，也没有严格意义上的运算机制，知觉活动是不协调的、不充分的。知觉的确朝着表象性直觉、运算性理智的方向发展。自感知-运动层面起，知觉活动就进入了实践的或感知-运动的智慧，这一点我们接下来会加以讨论。然而，空间变得更大、更灵活，这是动作体系的一个特点。最具代表性的表述方式是"位移群"，表征能力的出现补充了这一体系。同时，知觉空间最终会融入智慧空间，两个空间并不是叠合在一起，不像实在[illegible]表象与现实相切那样，而是如同完善的有机体继承了为其做好准备但不等于它的胚胎一样。

第五节 感知—运动空间：关于群观念的"先验"特点与庞加莱论三维欧几里得空间的约定性质

我们由文献而清楚了为什么知觉空间不会自足，而表征空间将会生成严格意义上的运算性空间。在知觉空间与表征空间之间，还存在着一种比知觉空间构建更广泛的空间形式：这一空间的知觉结构仅仅是一种特殊情况；这便是由主体自身的操作与位移构成的感知—运动空间。这些基本动作受知觉引导，其组织可以由[illegible]生命的前两年；这些基本动作也提供了对空间的实践性认识，但是这一认识超越了知觉并且构成了以后运算活动的亚结构。

我们在第一节已经发现，对大小与形式的知觉恒常性的建立意味着一种超越知觉的动作格式的发展：客体永久性的动作格式，这些永久客体可以存在于现有的知觉场之外，并且在知觉场之内保持着自身的大小和复归于自身的形式。

然而，永久客体是"不变群体"的初级形式，所有几何学家都认识到了，对我们几何学的形式而言这些"不变群体"的重要性。永久客体是感知—运动智慧的最确定的产物，感知—运动智慧先于语言、先于表征[illegible]，人们在类人猿与婴儿身上都发现了这种感知—运动智慧。一方面，我们应该将其归之于动作，是知觉建构本身的来源，虽然这超出了知觉的范围，属于感知—运动智慧（感知—运动智慧与知觉一样指向运动），并在表征智慧生成之后，在[illegible]的[illegible]与成年人的感知—运动生活中仍然存在，支配着整个活动。

如果说本质上知觉空间自身是不完整的，那是因为智慧内在地存在于知觉的每个单独场，在这些知觉场域之间缺乏统一的协调。感知—运动智慧的作用因此就是使这些连续的知觉场域彼此连接，但这种连接并不是通过整体表征（只有在符号函数出现时才会发生），而是通过一种运动机制，这一运动机制指挥着从一个场到另一个场的过渡，以保证动作的连续性。实际上，如果说，知觉格式任一知觉格式都不能单独构成一个整体空间，即使在我们的表现中，其每个通过主体的位移彼此连接，也就是说，知觉格式被感知—运动格式所补充并整合，感知—运动格式不仅仅涵盖眼睛的运动，眼部与头部的运动或[illegible]肢体等，而且还包括整个身体自身相对于被知觉客体的运动。在这一范畴下，以主体所有的感知—运动格式为基础，一个更广泛的现实空间因此得以生成。在这一感知—运动空间与知觉格式空间之中，同一种空间与知觉之间明显存在着同样的连续性，但感知—运动空间并非只不过是一个整体现实，其最终平衡只通过知觉法则

① [illegible]德拉肖和尼斯特尔出版社。

甚至是通过感知-运动法则都是解释不了的。

认识论之外包含感知-运动格式体系，这是一个单独的整体格式，空间"群"指的是一个部相继性动作，而不是同时性表征……空间，作为行为客体与相应客体其有媒介，自身是不能被知觉的。空间将知觉纳入一个系统，仅仅知觉是不能建构这一系统的，而空间自身也不能产生严格意义上的知觉。空间是一种行为"形式"，而不是感觉形式。庞加莱的伟大功绩在于进一步指出了这个发生心理学上一直存在争论的事情：如果没有一个格式来引导感觉或经验，让感觉或经验在不同解读间做出选择，这一选择不是由先决定了的、经历过的数据……另外还没决定的，那么感觉与经验都不足以构成……①

这一格式是由什么组成的？在此问题上，在庞加莱所有知识论家人、在约定主义性质的理论之中，人们可以区分两类理论：被理解为行为或是事前的真实建构的、不受干预、不容置疑的理论；与被用于研究者建构心理学体系的约定论及与被物理学发展……约定主义相联系的理论。当然也有是不易被发现的，在当前方面，庞加莱相关的关于空间的陈述更加灵活、更加微妙、更加丰富的；庞加莱自己不断进行修改完善。这些陈述足以表明人们不能将他的几何哲学封闭在一种具体的唯名论主义的狭窄公式里，但是有人有时候会这样想……尤其明显的是，在其有关数或数学推理的一般理论与其严格意义上的几何理论之间，存在着某种不对称：在这两种情况下，他采取了一种复杂的观点，至于数与数学推理，他是接近先验主义大师；至于几何，则总体上倾向约定主义。因此，在他眼中，"群的一般概念预先地，至少是潜在地存在于我们的头脑中"（见第…页）。这一判断与他将其与"纯数"（见第…章第…节）……有关……数的设计一致，这极其合理，因为众所周知，一切正整数与负整数的集合就是一个群，这个群的元素就是加法运算。在这一先验论立场中，庞加莱发现了建立在数学推理……基础上的递推推理，与这一著名几何学家赋予群概念在空间结构化中的角色之间，存在着紧密联系。但是，直觉的基础被认为是……，在数学空间的这两种情况下，直觉也在后来具有更加自主地组合运算的能力。庞加莱的约定主义正体现在这一方面，庞氏约定主义虽然同数的理论一样以先验主义为基础，但谈到庞氏几何学，更多提及的还是其约定主义。

不论是关于群观念的先天性假设，还是对于一致式一维空间的建构，庞加莱在其理论发展过程中借助的正是对感知-运动……的分析。庞加莱做出的重大贡献是在于，他也就认识到，与纯知觉场域大致确定不同，由知觉场域问题，先天论者与经验主义者在整个19世纪争论不休，感知-运动空间很重要：我们应当在感知-运动范畴讨论"群"概念的认识论意义问题，讨论经验或约定在群概念中所起的作用问题。

庞加莱使空间的心理认识回溯至位移的感知-运动组织上，而不是回溯至对延伸或形式的知觉上。主体的运动与外部环境发生的任何变化相一致，主体将会在改变之后

① 鲁吉耶：《庞加莱的几何哲学》，阿尔康出版社，1920。

的情境中发现或认出那些东西。然而，存在一个变化的集合使人们能够通过特定机体的一个简单位移就能纠正这些改变。因此，通过简单的转头动作，来自视觉场域一侧的一个运动物体就能被再辨认出来，运动物体随着自身的远离其体积会发生明显变化，如果我们重新靠近它，就会重新获取它的大小。"位置的改变"形成了这样的变化。相反，与特定实体有关的运动并不能纠正形式的变换，比如一块木头的燃烧或一块糖在水中的分解。这是一些"状态的改变"。状态的改变与位置的改变之间的显著区别，被看作是一种初始事实，庞加莱将其认作是空间建构的开端。因此，作为位置改变体系，空间与最基础的感知运动行为相关联。然而，尽管这一论述在心理学上很难解释，我们还是发现虽然论述简单，但这一论述的优点是将问题一下子设置在移动或动作层面，而不是知觉层面上。"对于一个完全不会移动的存在而言"，庞加莱有重指出，"不会有空间，也不会有几何"(第 82 页)。

但还存在更多问题。主体如何成功地纠正其移动以使之与客体的移动相一致？庞加莱不仅认为运动在认识中的作用十分重要，还在此引入了一个基础性假设：特定机体的位移本身就构成了一个"群"。实际上，两个"投射于实体的位移"能被结合成一个，每一个位移都能被一个逆位移抵消；一个正向位移与它的逆向位移的结果是一个无效位移，并且这些位移是相互关联的。这一群概念的源头是什么？肯定不是外部经验，因为发现固体与移动构成一个群，准确说来就是根据一个这样的结构构建运动本身。在两类位移的相关性中，我们将"位置的改变"与"状态的改变"区分开来，同样的推理也反驳了建立在内部经验基础之上的理论，因为，主观体验的组成要素正是"投射实体的位移"，也就是与身体机体运动相关联的被识别出来的位移。庞加莱将空间的产生归因于位移群，而位移群要被看作是我们活动本身的一种天赋或是一个前提，根据上文引用的说法可以被看作是预先生成的，命名也是潜在的。总而言之，为了能够跟随外部世界的移动，主体的大脑要控制自身的移动，这一行为本身就是以"群"结构为前提。

若要从这些观点，便会得出一条基本结论：特定实体的位移群依据……和相关模式通过约定的约定方使得使外部活动结构化，然后按照同样的步骤，使外部空间获得三个维度与一种欧几里得结构。

特定实体的运动群会引起客体自身的位移群的建构，这是理所当然的，因为两种结构是同时被组织形成的。但是，一旦将位置改变与形态改变区分开来，由这些外部变化中的位置变化构成的群结构化，根据庞加莱的观点，预先存在的形式、约定和经验共同介入起作用，这三者的联合是庞加莱数学理论的特色。我们发现在大自然中存在"固态实体"，它们被称为实在的事物，经验的作用体现在它们的身上，它们能够通过平移、转动等位移，同时保留着它们的形式与维度。这一实验性的结论并不完美。实际上，在现实中从不存在没有任何变形的位移，这只发生在理想的欧式固体身上；温度或重力让运动物体发生改变。我们因此只能通过一种约定的区分，分别思考构成一个群的实际位移与客体的物理变化。但如果这样一种约定可行的话，那是因为，正如刚刚我们

看到的那样，我们自身拥有预先生成的能力去构造单一概念。

此后，这一真实的空间按照三个维度进行结构化。众所周知，庞加莱反复思考这一问题，努力尝试，不停修改其论证以界定经验与约定各自的作用，特别是关于约定问题，以及两类预先存在的观念的作用：我们遗传下来器官的作用与我们心智的先验直观。维度的概念首先由连续统与分割的拓扑论述引入。如果线本身不连续的分割分离开来（例如，一条线被点分割），一个连续统只有一个维度；如果被其他一维的连续统分割分开，它就具有两个维度（例如，一个平面被一条线分割）；等等。假设承认这些，那么，我们实践活动的空间具有多少个维度？首先，庞加莱指出，物理连续统[illegible]是矛盾的，[illegible]违背了公式：A=B，B=C，A≠C；这就是矛盾。为了消除这一矛盾，数学用不可区分的无穷阶梯的理想代替了实体。但这一数学连续统是不能被表征的："我们只能表征物理的连续体与它所有的客体"（第[illegible]页）。另一方面，"绝对空间是一句废话，我们应当首先把空间转述成一个和这里与我们身体联系起来的坐标体系"（第[illegible]页），对一个客体进行定位，因此就是"想象为达到这一客体所必需的运动"（第[illegible]页），因为"我们直接认识到的事情就是客体之于我们身体的相对位置"（第[illegible]页）。自此之后，为了确定这一描述我们用以各种运动的维度数量，似乎只需要获得身体运动的数据，只需要分析我们视觉、触觉等运动的方式与我们自身相一致，这就够了，而且借我们刚刚引用过的拓扑标准应用到每一种情况来给出它们之间的维度数量。但是，我们碰到两类主要的情况：[illegible]我们的[illegible]一个决定性的[illegible]。例如，如果我们的趋同感与调节感并不总是一致的，那么视觉空间就会有四个维度[illegible]经验，它只是提供指示，而且也能满足很多其他的模型，这些模型与我们运用在经验中的模型不同。简而言之，思维建构具有三个维度的数学连续体，但是"思维并不能凭空建构它，它还需要有材料与模型。这些材料与模型都预先存在于思维中。但没有一个模型能强加给它，它可以选择；思维可以在例如四维空间与三维空间之间进行选择。那么经验的作用是什么？它只是提供指示，它在这些指示下做出选择"（第[illegible]页）。

现在空间的欧几里得式结构包含一个相似的解释。首先，运动群的概念由于"具有知觉系列在其生成过程中的作用"而具有"特别的特点"。这些系列能够被重复，数就源自这种重复，正是因为这些系列可以无限重复，空间才是无限的（第[illegible]页）。这一重复一方面决定了"空间的本质相对性"（第[illegible]页），另一方面决定了它的同质性。为什么我们自发的度量是欧几里得式的？在这个问题上，我们的思维仍然包含多种模型，它们甚至是对等的，因为这些模型可以彼此理解，既然我们可以借助欧几里得名形表达非欧几里得关系，反之亦然。但是还是在这一点上，一方面我们有经验，另一方面我们有器官，两方都提出各自的建议：自然实物以替换欧几里得群的方式得以形成，我们最简单的动作也呈现了同样的结构，然后选出最合适的模型将欧几里得格式应用在实在中，然而也没什么能阻止我们使用另一种语言。

因此，人们明白了感知运动空间[illegible]中生成，根据庞加莱的观点，选择在于[illegible]"这

[illegible]就起作用了，[illegible]之后用这个序列的必然性来[illegible]的约定主义。然而，从另一方面[illegible]的[illegible]"预先存在"于我们的器官中，我们[illegible]的预先[illegible]的作用。[illegible]的几何认识论因此提出[illegible]问题：[illegible]观念的先天性问题、[illegible]问题、主体[illegible]遗传的或个体的活动与物理经验之间的关系问题。

[illegible]一个详细答案。通过对[illegible]，我们已能确认[illegible]主体的位移，不仅仅是"某组实体的位移"，也有操作活动，例如[illegible]转动、相[illegible]等等）最终会获得一个群结构。例如，人们可以[illegible]体系协调他的相继活动、从[illegible]或者从[illegible]一个位置的方式，或者[illegible]一个客体[illegible]找到这个隐藏的客体的方法。人们[illegible]"群"[illegible]从外部[illegible]主体行为的人工描述方式。"群"观念[illegible]位移或作用于客体的动作而取得[illegible]一个[illegible]位移[illegible]结合性[illegible]的组合这一性质。

[illegible]从抽象数学角度更深入地[illegible]重要的[illegible]一个人对数学家[illegible]。然而，[illegible]婴儿[illegible]婴儿[illegible]一年的时间才能实现[illegible]，都是状态改变。实际[illegible]物理上表现为不变实物[illegible]的永久性客体才能保障可逆性[illegible]。因此，建构[illegible]与客体自身建构密不可分：没有客体，就只会有以自我为中心、变形的协调，即没有回应的动作体系。

但是，婴儿[illegible]位移群与永久性客体的

① 见《儿童"现实"的建构》，德拉绍和尼斯特尔出版社，第二章。

感知—运动格式，使这一客体能在屏幕之"后"、其他客体之"下"重新被找出等等（不需要重新考虑这一客体形式与大小恒定的知觉格式）?

在这里就提出了所有这些问题，是否在"预先存在"观念的作用、经验的作用、"改变"或实践约定与之前就被区分出来的两类抽象的作用：从客体与从动作或运算的协调出发的抽象。

然而，因为发生学数据向我们展示了对类别、关系及数的一种主动建构，我们不能理解龙加朱对一种"纯数直觉"的假设，同样地，我们表明不认为群观念是预先生成的。龙加朱认为："这一观念是预先存在的，或者准确地说预先存在思维中的，实际上是生成这种观念的能力。对我们而言，经验仅仅是唤醒这一能力的机会"①。如果这仅仅是生成这一观念的能力，那把这一观念描述成是预先存在的就有点过分了，因为这一概念仅仅包含结果的必然，而不具有初始的必然（正如我们上文指出的那样）。相反，如果这不是预先存在的，而是实验的或经验的，人们从这得到什么？或者，群观念被看作是先验的，但是群观念的发生发展就能予以实验：我们发现正是经验决定着这一发展，因为虽然在实践行为阶段就能获得可逆组合，具体运算（7～8岁）与形式运算（11～12岁）阶段仍需要重新建构这些可逆组合；运算的可逆性因此是一种渐进建构的产物，其中群观念只是最后的平衡形式。或者，群结构不是通过从客体出发的一种简单抽象从客体中提炼而来的，而是通过从行为协调本身出发的建构性抽象，在获取经验期间施加于客体身上的行为期间被发现的。

发生学的分析让我们联想到的正是一种理论，这完全与我们观察到的有关类别、关系与数的理论相似。实际上，龙加朱深入地观察到感知运动行为包含一种"肌肉组织、肌肉运动的作用"，这一早期组织预示了运算的、狭义上的智慧的产生。在感知运动行为这一范畴内，人们应当深入理解，群格式总以非常有限的形式表现出来，并且它没有超越代替了类、关系与数量的实践格式的这一水平阶段。

龙加朱从重复运动的"肌肉感觉系列"中，换句话说就是从动作的重复当中，注意到了数量，甚至注意到了"数"的心理学。但是，确切地说，正是我们所说的是，运动量化与诸如行为等属于同一范畴，行为可以通过训练获得。只有把它以有n个元素组成一排序列中，有间隔地承接数或序数的各项，"数"因此与某一运动节奏有关。然而，在预先形成的状态下，这种感知运动数字当然不包含整数构成的无穷系列（这里龙加朱提到肌肉感觉的无穷性多少有点夸张），不比感知运动格式包含的类别逻辑或关系逻辑更多。但是，整个第一章中我们一直反复强调，类别、非对称关系与之间的数的综合是在动作施加于客体期间逐渐被建构的，但并不是通过对客体特点的抽象从客体上提炼出来的，相反，这取决于动作协调本身，通过对之前水平阶段特有的动作协调的抽象化，类别、关系与数得以生成，通过每一个新水平阶段都有特有的一系列建构，从基本

① 《形而上学与道德杂志》，1917，第647页。

的综合协调。一直到更高水平的、更形式化的运算性协调——类别、关系与数，既不是预先形成的，也不是包含于经验，而是一系列构造的产物，这些构造的材料提取自之前的协调，但在之后的协调期间产生了新的组合。

客体永久性格式与实际位移"群"的同时性建构，这归功于一个完全相似的过程。对于之前发生的目的性协调及之后的运算性协调，实际观察的处境和类别、关系与数的处境相同。一方面，实际上，即使成功加以反对，自身运动的协调其本身并不足以构成一个"群"，因为主体只是在对客体采取动作的时候，同时建构了客体观念、客体位移与自身位移的协调群。因此，为了在客体、在客体位移的世界中定位自身机体，从最初动作开始的一系列去中心化活动是必需的，相对客体位移，自身的运动也构成了群。但是，另一方面，这一或这些群不是从客体中提取的，即使经验只有提供了这种一种肯定：它们是从动作的协调本身抽象出来的，但是这些协调在动作应用于实在的过程中必然会实现。因此，客体永久性的格式，显然应用于物理客体，但以位移的群组化，这种位移由主体实现，显然也应用于物理运动形成了协调的群组形式，但是协调的材料来自自身动作。因此可以看出，位移的实际群不是由之前的组织化协调扩充形成的，而是一种元素的新组合（或者群的形式），这些元素通过从动作出发的抽象、从协调自身中提取而来：可以看出，客体位移群没有预先形成之后的运算性群，而是为运算性群提供了元素，运算性群在再现与概念性运算阶段，通过从行为出发的新抽象，向这一感知运动群借来并重组这些元素。

这将我们引向"约定"问题。因为位移群一旦建立，也就等于让"改变"介入，区别位置改变与状态改变，因此也就能够成为"运动客体"从"不变固体"的位移格式，虽然实际上运动物体总是有些许变化。那么选择一个"约定"到底意味着什么？它这个约定在对动作格式的同化上将其结合在一起，施于客体动作，实际上就是赋予它新的特点。但是庞加莱也补充道，约定做出的选择也是由"便利性"决定的。然而，明显的是，一个约定只有在它作为动作的成功的情况下才是便利的。因此，可以把便利的约定这一观念换成另一种观念：成功动作的观念。例如，不变固体的位移就是一个格式，我们把真实的运动归作为这个格式，这种格式是从适当于这些固体自身的动作协调得出的，而不是从它们中提取出的。这一协调了应用于客体时，为客体增加了新的特点，其中最显著的就是同一性。主体对客体的这一介入，如果人们想把它固定，就被称为便利约定，但它首先表明了某一动作成功了。总之，作为其起源，"约定"可以归结为从动作出发的抽象。

对于实际空间的一个角度，特别是其欧几里得特点，约定这一用语获得了新的意义。庞加莱试图表明一种说明，欧几里得特点的简单语言形式，能够以地等同于非欧几里得式"语言"，但比非欧几里得式"语言"更"便利"。

至于空间的三个维度，即使庞加莱……，也很难否定外部经验的重要作用

① 这一发展详情见：《儿童"现实"的建构》，德拉绍和尼斯特尔出版社，第一、二章。

如果我们能把一个左手套变成一个右手套，不打开盒子从盒子里取出一个物体，不越过杆的顶端，不通过环的内开口，让一根杆穿过一个闭合的环，那么经验就会让我们相信存在第四个维度。正是通过经验，孩子认识到他盒子里的东西不能从盒子里消失，认识到一个环不能套在一根笔直的杆（我们观察到，……婴儿将环紧贴着杆，试图让环圈住杆），或者，……岁的儿童能想象到一根……穿过的一个物体，通过简单地旋转成，物体B能处于前头，要么A……，要么……[1]。因此，心理上，我们先有……量，经验表明有一个维度，然而经验不能……产生位移……这一切意味着什么？意味着一个简单的局限性：正是动作的协调产生了维度，这种协调可以导向维度1，2，……n。经验让我们停在了三上，在这样一个范畴，将我们的力量局限在这一限定的、维的作用上面，……于遗传的组织可能产生的影响，与……协调不同……

我们的宏观空间与物理的移群的欧几里得特点同态，有一点不同，因为这里有经验与行为的紧密介入。我们生活在一个处于微观物理尺度与天文学尺度之间的中间尺度的微观环境中，我们的日常行为作用于各体，这些各体相对于被看作不动参考物的地球而言，速度极小。如果存在一个"电子内的观察者"，正如路易·德·布罗格里想象的那样，或者存在着一些具有智能行为的机体，那么它们的行为一定会按照与光速可比拟的速度予以考虑。我们可以接受具有不同动作具有的协调建议产生不同的度量。但是不同情况下这种度量有无欧式度量或者非欧几里得式度量之分呢？我们认为，如同……我们提出了欧几里得式度量，但又并不意味着它是约定的。相对……，它是合适而有效的。爱因斯坦方面的尺度要求一种黎曼度量，这并不是取决于一种约定，而是人们知道的，是庞加莱的约定主义阻碍了他发现相对论，尽管他信奉此信念。在这里，又一次，经验决定了一种选择，但是与维度数量计算这一情况不同，没有按照集体的用……进行，更多的是一种相对于我们日常活动的尺度考虑，这一活动能够建构任一种度量，但是是根据行为的需求，按照逐次适应的方式进行。如果说欧式度量满足了包含有从石器时代到汽车时代在内的行为，那么电子时代需要其他度量。

以上就是我们关于知觉空间与感知运动空间提出的几点发生学意见。为了引出表征空间的分析，我们将从提出"直觉"这一词之开始，希尔伯特的观点会作为讨论基础。

第六节　希尔伯特的观点与几何"直觉"问题

我们已经按照这个问题的一般常识上，广大多数作者如何区别将逻辑算术运算与对空间的知觉、直觉认识对立起来，这些作者认为前者是精神活动最真实的表述，后者与经验或"敏感性"有关系。但是，首先是对非欧几里得几何的思考，然后是相对论思

[1] 皮亚杰：《儿童的运动和速度概念》，巴黎：法国大学出版社，……，第一章。

成的重力几何化与发现公理天的双重成就，使人们把空间分为两类明显的事实：一是代表了能量"场"的性质且不能与能量"场"分离的物理空间；二是智慧空间，即逻辑协调体系，它可以与任何一种抽象体系相比拟，例如数学的或分析的存在体系。但这样的话就提出了第一个问题：即应当如何将物理空间与公理空间连接起来，这一智慧空间与感知运动空间之间建立了何种关系，最后空间与逻辑算术运算确立了何种联系。

庞加莱以自己的方式解答了这一个问题：首先公理空间，作为数的或分析的形式建构，是"纯粹"的智力建构，其起点依据实践活动或感知运动活动然后从中脱离出来；至于公理空间与物理空间的协调，取决于我们大脑的内心与经验数据之间的逐渐调节。因此，便可以在理智空间与感知空间之间，在这两者与物理空间之间重新建立统一，既然数也是在其自身活动中表现为它的生成，那也就保证了几何建构与数的建构之间的平行性。

然而，作为建立公理几何学的最根本性人物的数学家之一，希尔伯特在这些问题上有自己的立场，但他的立场截然不同，他反对了存在于直观数据中的数、与逻辑对立起来的学者们的观点。希尔伯特认为公理几何学是一种纯粹的、逻辑的、先验的建构，但是却把物理学上的空间归为经验几何。换句话说，庞加莱力图避免这种分离，希尔伯特则完全坚持了这种分离。

不过，"预定和谐"代替了主体与实在之间的互动①。因此，实在整个地与数学公理具有一样的……自然的事物……在物理学理论中，实在中发现的数学为了合同于几何公理……几何概念"之间"相关的公理，但此思想似乎是一种与合同公理的应用……"。同样，按照希尔伯特的想法，用于描述……与之相似的……相对论表明，经验几何学与……之间是一致的。

那么这样"预定和谐"等同于什么呢？希尔伯特认为，除了经验与逻辑之外，还存在着第一种认识的来源……"我们还拥有……某些先验的想法，而且这些先验的想法是任何一种认识的基础。我认为，在最广的含义中，数学认识也是建立在这样的先验想法中，我认为某些先验直观对于数的确定而言是一个必要的基础……我认为，在我对数学基础的研究中，本质也是这样……这里，先验恰好是一种有待讨论的基础方式，或表明了认识与经验必不可少的初步条件"③。

只是，希尔伯特与康德对先验与经验之间的界限划分不同，康德……地把空间与时间纳入到先验范畴……"几何只是物理的一部分，描述在实在事物世界中固体之间彼此的位置关系……然而只有经验能使人们相信存在处于运动中的固体；断言三角形

① 希尔伯特：《自然知识与逻辑》，穆勒译，《数学教学》，第30卷，1931。

② 同上，第24页。

③ 同上，第28—29页。

[illegible]

[illegible]我们的活动。

[illegible]析智慧发展本身。

[illegible]

[illegible]

① 希尔伯特:《自然知识与逻辑》,穆勒译,《数学教学》,第30卷,1931,第29页。

② 同上,第30页。

③ 同上,第27页。

间关系的所有问题有待从进化论角度重新思考。在这一点上，我们在感知-运动空间与公理空间区分了三个阶段：(1)狭义上的直觉空间，特点是静态的、表象表征，发生在2—7岁前运算水平，并一直存在到成人身上，例如把点或线表征成小圆面或狭窄之条；(2)具体运算空间，很令人以是可逆、系统的，但只是涉及可以操作的客体。这种表征形式针对的是主动动作与它们的变形，发生在7、8岁与11—12岁之间的智慧水平阶段；(3)形式运算空间，对应的是一种已经可以用命题表达的几何学，但其内容依然包含了表象，这是11—12岁之后的智慧水平阶段的表征特征，与欧几里得的几何原本中使用的思考方式相一致。当"直觉"与公理相对立时，感知-运动空间的这个不同的水平阶段，对应了数学家们所谓的"直觉"。然而，当人们将直觉与演绎推理区分开来的话，我们会把后两个水平表征成直觉，并与感知-运动空间相结合。于我们的看，我们只把第一个水平阶段表述为表象直觉，并同时区分了感知-运动空间(第五节)与运算空间(水平2、3)。

在对几何"直觉"进行认识分析之后，必然要提出的第一个问题，所谓的"直觉"的发生水平，存在于感知-运动空间与公理空间之间，表示与表象直觉的、运算的逻辑算术形式相协调。于是，这一点与第二点同样重要。实际上，认为空间"直觉"专属于几何范畴，这会阻碍了人们从不同角度考虑空间"直觉"的不同形式。因此，人们最终将一种空间"直觉"与数的或逻辑机制的"纯粹直觉"相对立，而这种直觉几其是感觉性的或表象性的(除非当人们考虑到等效与拓扑形式时候就会变成"跨直觉")，相反，后一种直觉几乎本质是理智性的或运算性的。由明确，没有比这更令世更大的失误了，这一反命题几乎误导了整个……的几何哲学。然而，对心理发生研究的确的观察提供了三条补充经验，这三条经验对空间的认识论分析都一样具有意义。

1. 在简单表象直觉与形式运算之间插入的具体运算(这是我们刚刚区分出来的三个水平中的第二个水平的运算)，不是针对一个不依赖运算本身而存在的空间的运算，而是作用于空间的运算(以成人直觉这一表现形式为大众所知)。人人都了解，……都承认逻辑与数的运算不是针对预先给定的逻辑存在或数的运算，而是这些运算构成了这些存在(类别与关系)与这些数的本身。相反，当涉及空间运算时候，例如合并与划分、位置与位移、度量等等，人们通常思考就像这些运算应用于一个在它们之前就给定的空间一样。然而，这只是一个错觉，因为成人的"直觉"空间是已完成的，我们像从外部对这一空间进行运算；相反，在儿童身上，是这些运算产生了"直觉"空间(数学家眼中的直觉空间)，正如分类运算产生了逻辑类别，而序列化运算产生了有效的整数一样。

2. 作为数学家眼中的"直觉"空间的真实基础，这些具体运算是同构的，与逻辑算术运算同步发生(且其对应)。因此，划分对应类别的嵌套，位置与位移对应序列化。在空间层面上与在逻辑层面上一样，划分运算与次序运算一直是质性的、即程度的，测量也同样地，另一方面，由于类别嵌套与序列化的综合生成了数，划分与位移融合成了度量运算，等等。

3. [illegible]

来的。

[illegible]

① 贡塞斯:《几何与空间问题》,纳沙泰尔:勒格里丰出版社,1946,第2章。

② 同上,第84页。

[illegible]领域与形式公理化[illegible]领域更完善地[illegible]分享"直觉"领域的残余，这很好地说明了"直觉"只是一系列的建构终点：一个最初尚未分化的复杂体，一方面，其分化会导致形式结构的自由组合，[illegible]依赖的[illegible]是动作的协调或运算；另一方面，借助提供经验的特殊动作会使物理客体自身建立联系。

第七节　表象直觉与"程度的"具体空间运算

要想弄清楚什么是几何直觉，即使是在完全公理化形式下，跳过知觉空间或直觉来到形式化上[illegible]是不够的，[illegible]还必须追溯直觉生成的阶段。因此，在第七、八节中，我们将描述心理学中区分开来的[illegible]个水平的生成：表象直觉水平、具体运算水平[illegible]与形式运算水平。

我们已[illegible]，在[illegible]节中[illegible]知觉[illegible]是不完整的，因为知觉空间[illegible]与[illegible]体当下的[illegible]场域联系在一起，不可能将这些不同的场域组成一个普遍意义上的唯一[illegible]。然而，感知运动[illegible]有效地提供了这种[illegible]，但是以一种单纯地实践、[illegible]的方式，[illegible]获得[illegible]一种[illegible]，但[illegible]有[illegible]有[illegible]移或[illegible]有走过的路径[illegible]一种整体表[illegible]作为整合的背景，"[illegible]"为[illegible]有[illegible]，因此是与[illegible]的一种[illegible]，这对感知[illegible]是[illegible]。因此，[illegible]生成的机制。

[illegible]义[illegible]对外部世界的表征，在表象中认识到知觉的直接结果：[illegible]各种表象[illegible]，这些表象[illegible]相伴知觉的[illegible]忆的名义[illegible]。[illegible]一个[illegible]体系，[illegible]各种感知、运动[illegible]，[illegible]表象[illegible]，[illegible]的表象[illegible]构成了符号，这些符号不仅[illegible]知觉活动或实际活动，而且[illegible]对客体可能的动作。表象空间[illegible]特有的性质[illegible]此就复杂了，这[illegible]的表现[illegible]有象[illegible]义，[illegible]也[illegible]是有效的，[illegible]一些[illegible]的[illegible]，[illegible]可[illegible]入[illegible]的一些动作。

首先，什么是一个心理表象？[illegible]是一种被内在化的模仿，[illegible]施加于客体的行为、给[illegible]目标[illegible]客体[illegible]自由的、[illegible]有象[illegible]义[illegible]。内心里听到一个[illegible]表象，例如[illegible]，不是[illegible]，仅仅是一种被内在化的模仿。一般意义上的"内部[illegible]言"[illegible]这种情况[illegible]，[illegible]一种[illegible]路[illegible]，[illegible]外化[illegible]一个[illegible]表象也具有[illegible]的[illegible]，想象一个[illegible]能够复[illegible]这一[illegible]，这不仅仅是因为这种复制依赖表象[illegible]忆，[illegible]因为这[illegible]忆本[illegible]已是[illegible]动作复制[illegible]。[illegible]，既然从[illegible]上讲，模仿是[illegible]格式[illegible]化的[illegible]，人们[illegible]会发现，[illegible]表象[illegible]被看作是来自作为模仿[illegible]的[illegible]、运动[illegible]，[illegible]意义上[illegible]。[illegible]是因为表象[illegible]于感知[illegible]

① 见皮亚杰：《儿童符号的形成》，德拉绍和尼斯特尔出版社。

动格式的同化(模仿)，而不是归因于整个活动，所以表象所起的作用是具有象征意义的能指，然而感知运动性同化又决定了这一活动本身特性——当这种同化既能依赖表象符号，也能依赖口头化符号的时候，也就是概念性同化的起点。

虽说如此，但尤其争议的是，与任何其他的、比如运算的思维一样，几何直觉首先依赖表象。但是，仍然显而易见的是，单独这些表象本身没有任何意义，除非参照可能的动作，客体被同化为这些动作，这些动作因此赋予了客体以它们的限定性。例如，我们若要求4到6岁的儿童去想象[illegible]一个物体的结果，例如[illegible]一个固体，或者打开一个立方体各边后得到的平面，等等，或者简单地[illegible]一个点后形成的形状等等，那么，就会发现小孩子在准备或开展真实动作之前，一直不可能有一定的(通过)表象的预测，但是当动作开始，准备展开一个立体或者折叠纸片[illegible]的时候，那么，已预备的活动可以是想象的结果。换句话说，表象不先于动作，但是动作一旦开启，就能被延伸为表象。①

因此，几何直觉最初就是内化动作的一个集合，这些内化动作的表象只是由其模仿性同化构成的符号。因为由初生直觉已理解实行的动作[illegible]起源于感知运动活动)，因为动作能象征[illegible]是相互补充，所以能够[illegible]拓扑学，也就将提供作为多种现象共存背景的表征性空间[illegible]。有趣的是，这些模式再次在这一动作的、扩大的、与思维构成的层面上[illegible]的时候，只在感知运动场中被知觉空间跨越过的阶段。换句话说，最初始的空间是拓扑性质的，正如最初的空间知觉是拓扑的一样，然后投影直觉与欧式直觉通过同时建构，同样地在知觉活动发展的空间知觉也变成投影的与欧式的。

因此，如果人们考察画画的发展(在这画中，[illegible]发现了几何形式组构的开始)，人们会发现，儿童可以掌握的最初关系就是邻近与包含的拓扑关系：儿童能区分开放形式与闭合形式，区分内部元素、外部元素或横跨边界的元素。例如，在模仿正方形与三角形时只能画封闭形(也就是最简单的闭合曲线)的年龄，儿童完全能将一个小圆圈要么放在边界处，要么放在另一个图形的外部或内部。[illegible]的关系已是一致的，但这是非运算性的形式，也就是说，既没有可能[illegible]，也不能理解[illegible]"在[illegible]之间"关系的对称性，等等。②相反，欧式关系、大小、比例，特别是按照平行与轴进行的结构化)与投影关系(选择与透视协调，[illegible]结合)只能发生在稍后时候，彼此之间相互关联。③实际上，在表象直觉范畴里，与在知觉范畴里一样，拓扑关系仅仅意味着建立一种越来越近的关系，这一关系只存在于完全的图形或形式的内部。然而，投影或欧式协调意味着确定每个图形相对于其他所有图形的位置，因此也就意味着[illegible]的

① 皮亚杰、英海尔德[illegible]第六、九[illegible]章。
② 同上，第三章。
③ 同上，第六至十四章。

整体结构化。但是，如果说在[illegible]个[illegible]角形中所用到的最简单的双式关系能够被表象直觉掌握，虽然，例如打算建立斜交关系，而一个棱形呈现出更大的难度，一个坐标系或一个透视投影所必需的整体建构超越了简单直觉表象的能力。

概言之，[illegible]直觉介于感知运动[illegible]与最初的具体运算之间，也就是平均[illegible]岁。[illegible]直觉只是动作，这些动作在其[illegible]中想象出来，但却是[illegible]的而且初期彼此之间是不能复合的。因此，[illegible]直觉[illegible]时间内没有[illegible]感知运动[illegible]个人就不足以建构一个整体[illegible]，这与[illegible]直觉也不能建构一个整体，原因是一样的。同样的现象也出现在更高水平的阶段，在另一层面也就是表征范畴，这与实际动作不同。[illegible]具体运算起协调与结构化的作用。[illegible]这些运算是什么？

不论是[illegible]还是心理学，动作都是[illegible]直觉的根基。在最初的表象直觉阶段，[illegible]。这些动作本身的发展[illegible]直觉也未曾[illegible]，动作[illegible]可逆性方向发展[illegible]。只有这些动作的协调达到了可逆组合水平，已内化的动作就[illegible]构成了运算。具体[illegible]运算因此[illegible]的平衡形式，初始的内在化动作[illegible]有[illegible]这种平衡形式，这些内在化动作只有在获得了这一[illegible]的可动性以及双向发展的自我调节与之后才能实现这一平衡形式。[illegible]可逆组合水平，也就是[illegible]内化的动作[illegible]运算与[illegible]水平阶段的单[illegible]动作对[illegible]起来；某种[illegible]逻辑是基于[illegible]的，或者更准确地说，[illegible]成为客体的一种[illegible]，也就完成了客体的[illegible]逻辑：[illegible]不再是为了提升到变换系统之列而变为一种简单的状态描述。

这是一个[illegible]了，它[illegible]了[illegible]，这[illegible]很好地展示[illegible]动作与[illegible]运算[illegible]联系，又[illegible]这些运算[illegible]的[illegible]特点。当我们要求不同年龄的儿童建[illegible]一样高的塔，人们会发现最小的儿童[illegible]比较，[illegible]没有考虑地基的[illegible]。[illegible]，儿童[illegible]地试[illegible]比较[illegible]，[illegible]借[illegible]模仿活动[illegible]姿势、特定躯体的[illegible]。[illegible]会想[illegible]第[illegible]塔当作[illegible]的[illegible]方案，最后[illegible]只有接近[illegible]，他们能够使用[illegible]作为[illegible]。然后，最[illegible]这一种动作[illegible]之前的动作转变成了运算，[illegible]这[illegible]运算变得有[illegible]、联想、可逆[illegible]，[illegible] A [illegible] B，B [illegible] C，因此 A [illegible] C。人们因此会[illegible]为什么运算[illegible]简单的[illegible]、[illegible]对比，同时将之前的直觉连贯起来后生成灵活的平衡形式。①

然而，认识论[illegible]对于直觉[illegible]与[illegible]之间的关系，[illegible]运算上的初始结构最具有启发意义，因为[illegible]运算[illegible]补充[illegible]取代[illegible]一个[illegible]体系知觉到或想象

① [illegible]第[illegible]章。

而来的空间，与此同时，协调单个静态直觉，直到将它们纳入到一个整体结构（以类似于感知运动格式通过较简单的知觉格式生成一个实践体系，参见第四节）。

就这一点而言，这个问题带给我们双重发现。一方面，空间不是一开始就以一个数学结构呈现，因为空间首先是借助"程度性"、质性的运算（见第一章第一节）而建构的，然后导致数学上的量化，也就是意味着是"外延的"或"度量的"。从这一点上看，空间建构确实与数的建构类似：正如数的生成，逻辑运算（与之不是数的运算）为其做了准备，只有数与逻辑运算的融合，作为新的综合才会生成代数运算。同样地，数学空间具有外延或数的特点，即有"程度"空间，这一空间质的变形之后会形成数学化运算。但是另一方面，首先组合运算、空间的程度运算，与类别、不对称关系的逻辑运算不一样，后一种运算的结合会生成数，在具体层面，程度运算虽然与逻辑运算同构，但具有显著的特点，……人家称作"非逻辑"运算。程度运算只有实现形式化之后，也就是说程度运算可以由简单的假言演绎表达出来，属于形式的运算，而不再属于具体的运算体系，程度运算才变得与逻辑运算相似。相反，在具体层面，程度运算从而区别开来，非逻辑运算与逻辑运算本身的运算区分开来的重要性得到证实。一个具体空间的唯一的一个格式，也就是说一整块或一大片的，与一系列的整数或无理数不同，与类别、关系体系不同，后两者都不需要满足这一条件。长期以来，正是这一特点造成了这样一个错觉：空间比数更易感知。然而空间具有智慧力与运算的性质，也确实可以与数的性质相类比，在之前相似的、与准备阶段的直觉阶段。准确说来，只有一点区别，那就是组合运算具有"非逻辑的"而不是"逻辑的"性质。

那么，是否是那些构成了非逻辑运算的素材也构成了物理空间，并且如我们所见，还构成了时间和基本物理学观念？这些运算与逻辑运算是同构的，逻辑运算是在不变的背景中，将客体集合起来（类别的加法群集和乘法群集），或是将客体进行分类（关系的加法群集和乘法群集），非逻辑运算涉及的是客体的建构本身，其作用是将客体的元素而不是将客体进行联合与分类：一个客体与客体的集合是有区别的，准确说是由于这个集合构成了一个单独的体系。这就是为什么非逻辑运算的根据不是相似性（比如"逻辑性的"对称关系和类别），不是区别（比如"逻辑性的"不对称关系），而是邻近关系或是位置差异。因此，正是客体的这些动作或生成运算构成了空间（与时间等等），空间不是别的，正是由再现客体（从作为连续的位移速度而来的抽象化）的元素的位置变换决定的关系之和，然而，逻辑的类别与关系旨在使客体独立于这样的变换而发展起来。但是，显然别忘记，这种区分局限在具体运算领域：在形式运算层面上，没什么能阻碍将一个"点的集合"看作一种逻辑的类，将一个连续的次序看作一个不对称关系体系，等等。

另一方面，清楚的是，我们虽然将非逻辑的具体运算与逻辑运算本身的具体运算对立起来，但完全没打算演绎生成空间，因为当客体已经包含广延性之时，就存在一个明显的循环论证，即试图通过客体的内部变形去解释已有的空间结构。我们只是想描述事

情况如何在心理生成的实在中发生的。根据这一点区别真实生成的两个方面：(1)因为亚逻辑运算针对的是客体变形，所以亚逻辑运算是客体的建构本身的结果，这种建构早已由知觉与感知运动智慧开始(见第四节)；(2)空间运算建构，被数学家们称为几何"直觉"与被他们完成之公理化的先决条件，实际上产生在这一形式化本身的结果，源自智慧在空间中的早期形式，这些形式与整数的生成的法则类似。

根据如此，发生学分析表明，拓扑性直接由表象出现(在4岁与6—7岁之间)构成了狭义上的运算，也就是说构成了以可逆性为特色的群集。在这一时期要区分三个空间运算体系：第一个(4—6岁完成的体系)针对的是图形连续的变换(拓扑关系)；第二个(7—8岁完成)涉及视点的协调(投影关系)；第三个(与第二个相关，并且只有和第二个一起才能实现)涉及平移与主体参考坐标轴的变形(欧氏关系，包括相似性)。然而，每一个体系首先只是第一章第一节中定义的"强度"运算，然后才引起外延或尺度的量化。

这里我们就不再详细描述这些不同的亚逻辑运算，这样做只是具有发生学的意义，而不具有数学意义，而且我们在别处已经描述过①。因此，我们就只举几个例子可以表明这些运算的"平行性"特点，表明这些运算与类的、逻辑关系群之间的同构性。

从亚拓扑运算的第一个具体阶段的"分割与次序"分析意味着两种运算：一者是分，一种是通过任一分隔符把一个连续全体(线段或一个平面)的元素分开，另一种是根据它们的邻近性将分开的各个部分联合起来。然而，这两种运算，不论它们多么简单，在前运算的表象中它们不具有可逆性，儿童认为一个三角形或正方形不能被分成更小的部分，它们一经分解儿童就不能把它们合起来：如果人们成功地把碎片收集到一起，这些片断集合起来也不会构成一个有意义的形。这种分解与合成的运算在7岁左右才以有关的方式实现(将一个整体)。这一成果一方面，这并不包含任何量化(如不包括等分、等量这些定义了尺度量化)，只有有理数、无理数与线段对应的无限变形。因此，划分为各部分之和区分一直呈现出与强度的"包含"运算相类似，运算"群集"与类的加法运算是同构的：

$$A+A'=B，B+B'=C，等$$

见第一章第二节，但这些区分就是元素A、A'、B'等不再是按照它们的类的相似性归入更大的客体，而是根据它们的邻近性归入上一等级的"部分"，一直到整个客体。……在于被我们称为"置换"的运算，也与从上一个运算开始的，但只有在6—7岁儿童才能实现这种运算，从顺序到逆转的发展，能理解"位于其间"这一关系对于反面，以及能假

① 皮亚杰、英海尔德：《儿童的空间概念》，巴黎：法兰西大学出版社，1947。

② 同上，第二章。

③ 皮亚杰、英海尔德、斯泽明斯卡：《儿童的自发几何学概念》，巴黎：法兰西大学出版社，1948，第[illegible]章；皮亚杰、英海尔德：《儿童的空间概念》，巴黎：法兰西大学出版社，1947，第一章。

[illegible]化之前，从心理上提供了空间维度的最简单的直觉。①

[illegible]此产生了对前数学投影空间集合的质性协调。

[illegible]体就是一个元素体系，其元素用坐标轴来表述。

[illegible]

① [illegible]

② 布伦茨威格：《数学哲学的诸阶段》，第2版，第504页。

第二个理由，人们认为自然生成与反思发现的历史顺序一致，然而这一生成与常常颠倒的反思发现的顺序，也就因此比看起来更接近于它们的理论再建构，甚至是一门的公理再建构。科学中双向对一的概念出现晚（借助康托尔在集合论中对幂力的定义），虽然，正如布伦施维格表示的那样，这一概念已经在柏拉图实数的一一对一交换中起了作用。同样地，拓扑概念在发生上先于欧几里得式运算之后来到。第二条理由解释了为什么赋予欧式空间以优势地位，这一理由同直觉之间这一模糊用语混淆了知觉空间与表象空间，直觉空间比其他空间更让人们意识到，直觉空间包含的真实是如此异质，而且造成了那么多矛盾。在知觉上，欧几里得式关系确实是早先发生的，但它不是最初的，因为只有形成了对大小的知觉恒常性……中期，欧几里得式关系才稳定下来。在运算上，首先是表象直觉，然后是具体运算），已经由知觉、由感知运动智慧建构了格式（特别是客体恒常性格式，因与对大小的知觉恒常性有关，也与实际位移群有关）都有待重建，格式的发生成按一在初始直觉阶段的次序进行……拓扑逻辑直觉在运算上生成与同化，欧几里得式运算也是在拓扑运算的作用下生成。

欧几里得式运算晚生成的最佳证据——也是表象直觉与具体运算机制之间质的的基本对立分离了这两者，具体运算机制以表征"直觉"的名义与表象直觉抗衡在……岁与……岁所包含的直觉表现的整个时期，主体不能想象距离、长度、面积……基本关系的必然性……他认为……人们在两个客体之间……者保持不动，加入第三个……者之间距离会改变；两根杆……对应长度一样，但当人们把其中一根杆向前移动几厘米时，就再也不一样长了。一个表面积的总值会随人们改变其元素的排列方式而改变。当人们在两个……中……等……接……的部分，剩下的面积不相等；等等。只有在接近……岁时，守恒形式才获得它的必然性。

什么是……相……并不……的……直觉……运算的先决条件：在……比较两个长度时候，如果……改变了第一个长度……元素被分开……位置……相等……没有任何意义，不……将其中一个长度移动到另一个长度之上进行比较；如果……中……或……也……比较……这必然要求……大小……在……建构之前……通过"程度"的逻辑运算这……位移方式建构的。这……是观察……大小恒常……以将部分联合为一个整体过程中获得的，借助一种仅……对整体的关系为基础的……例如，A……A……B，因此，A……B，A……B……但没有建……A'与A的数值关系；这之后才有望数字化，也就是说部分A'与A……彼此之间可以进行比较（形式是A'……A，A'……A或A'……A'），也就是"外延的"或尺度的量化。

大小恒常的不同形式的先决建构的必然性，最能说明程度的逻辑运算在发生学

……[illegible]

② 原文如此，应为$A'<B$之笔误。——译者注

[illegible]

第八节　通过外延的和尺度的量化来实现空间的数学化与测量性建构

[illegible]

[illegible]

[illegible] 的运动和速度概念》，巴黎：法兰西大学出版社，1946。

等等。

[illegible]

[illegible]

此特点，这些特点是“程度”划分的结果。

[illegible]

① 下文 A 代表一条线段，B 代表比 A 更长且包含 A 本身的一条线段。

即使生成机制的[illegible]性是令人[illegible]，[illegible]表明了它们的相对[illegible]性，[illegible]

但是，空间数字化不仅仅是一种广度量化的建构。[illegible]一个整体 B 的部分 A 与部分 A' 之间可以进行比较，不用把 A 抽象成 A 的一个倍数，也就是说使 A 成为一个度量单位。因此，仅仅需要建立联系[illegible] A'[illegible]，A 与 A' 之间的部分可[illegible]变形，在下列[illegible] C 内部 B 与 B' 之间，D 内部 C 与 C' 之间，等等。此种情况，我们将讨论普遍意义上的外延量化，广度量化是外延量化的一个特殊条件。

然而，发生学的分析表明，外延量化是[illegible]，[illegible]广度量化[illegible]，[illegible]在其之[illegible]出现，在[illegible]集完成与尺度生成之间，[illegible]高、宽度、倾向的[illegible]。在这种情况下，[illegible]关系（如果我们[illegible]），[illegible]作 A、A 与 B、B 与 C、C 与 D 等之间的部分称作 A'、B'、C' 等等：A[illegible]B[illegible]C[illegible]D…[illegible]C 等或者 A'[illegible]B'[illegible]C' 等（其中[illegible]部分之间[illegible]部分相等）。[illegible]，[illegible]对多形的相似性、仿射变换等[illegible]的[illegible]中，我们[illegible]了外延量化的建[illegible]。

运动、拓扑、射影[illegible]仿射几何、相似性[illegible]，[illegible]都是[illegible]性"的，因为[illegible]关系可以不依赖任何广度[illegible]，只从逻辑或[illegible]辑的运算意义上看，它们完全不是[illegible]的。[illegible]量化[illegible]部分与整体之间的[illegible]关系。一个整体组成部分之间的关系引起[illegible]外延量化，我们[illegible]，他们必然使外延量化[illegible]，不论是在[illegible]关系，还是仿射的[illegible]相似或比例关系。显然，这些关系的[illegible]建构[illegible]方法[illegible]对[illegible]，意味着各部分本身之间的[illegible]关系。因此，在类似 A/B[illegible]A'/B' 的比例关系中，只知道部分线段 A 与 A' 在其各自的整体 B 与 B' 中是不够的，[illegible]多少。要么，人们会把它理解成尺度关系，要么人们会从 B 与 B' 交[illegible]，[illegible]线段 B 与 B'，[illegible]相邻线段 A 与 A'[illegible]，线段 A 相对于 B 的关系与线段 A' 相对于 B' 的关系一样，[illegible]部分 A 和 A' 也是[illegible]的。[illegible]通过[illegible]来确定比例关系是相等的，由于连接 A 与 A'[illegible]和连接 A' 和 A''[illegible]的直线一样，是彼此平行的。因此，[illegible]建构[illegible]部分 A 与 A' 与其补充部分 A 和 A'' 的关系，这恰好证明了比例的"外延"性质。[illegible]一个[illegible]逻辑"关联"只认识部分对整体的关系，[illegible]"[illegible]"[illegible]当然，在拓扑学中[illegible]的定义中也存在这种外延量化[illegible]"[illegible]管道"意味着越来越小的管道），在宋托尔[illegible]集[illegible]中；等等。

[illegible]体运算水平[illegible]
德：《儿童的空间概念》，巴黎：法兰西大学出版社，1947，第十一、十二章。

* 注：我们用 A_1' 和 A_2' 替换了 A_1 和 A_2。

第九节 形式运算与公理几何学

我们已经理解过（第七、八节），数学家们用"直觉"表明的这一定义虽然模糊，但事实上它包含两个[illegible]事实：一个是[illegible]的表象表征，另一个是具体运算，也就是内化的动作，这些动作造成了可传递、可逆与可联想的结合。这一组合要么是[illegible]，要么是外延与关系的。在[illegible]的这两个水平阶段（一个是[illegible]阶段，另一个是运算在具体的阶段）与公理几何学之间，在现代意义上还存在第三个水平阶段，[illegible]，对应的是古希腊人的演绎与形式几何学，但现在人们认为，它虽然处在更高一级层次上，但它的建构仍然保持在直觉水平上。这第三级水平[illegible]，与[illegible]的"具体"运算不同，而是生成了"形式"运算。

具体运算直接作用于可操纵的客体或者作用于它们的表征符号，例如[illegible]。具体运算[illegible]客体的动作或运算，[illegible]、是否包含[illegible]。[illegible]具体运算是[illegible]的动作，[illegible]这就是为什么赋予这种[illegible]"直觉的"这一[illegible]。形式运算作用于命题也就是作用于假设，而不是客体，[illegible]，与[illegible]几何学与[illegible]"[illegible]"几何学之间的对立相呼应。

[illegible]具体运算与[illegible]形式运算[illegible]。因此，这种分裂[illegible]古代公理学与当代公理学从根本上[illegible]一种发生认识论[illegible]。[illegible]，我们[illegible]在具体运算与形式运算[illegible]。从当代公理学的[illegible]，以元素名义加入的[illegible]，也就是说能够被转化成真实的[illegible]。现代公理学[illegible]1882年[illegible]几何概念意义的推理方式，[illegible]只有这些概念之间的关系。古希腊人的演绎几何[illegible]，但它首先是依附于概念意义本身，因此仍然具有[illegible]直觉的特点。

从发生论的观点，从具体运算到形式运算的[illegible]过程不仅在时间上是显著的，而且[illegible]。第七节与第[illegible]一种具体运算，实际上在童年末

期，自11岁左右起，就变得有可能以简单合题的形式表现出来。也就是说，这些运算在具体运算[illegible]体系[illegible]从7岁到11岁[illegible]分析[illegible]方式已经表达了[illegible]可能的、但内化成简单的运算格式的动作，只是[illegible]，只有在[illegible]操纵、组织构成或使这些[illegible]符号化的表象表征的情况下才起作用。[illegible]的命题，从动作中、甚至是可能的动作中分离出来，或者更确切地说，开始无限地扩展动作。因此，在具体运算的层面，[illegible]。然而，儿童在接近11岁时，会意识到能够无限延续[illegible]这样的[illegible]，形式运算[illegible]了看起来不可能实现的[illegible]。[illegible]及连续各体，逻辑[illegible]。这就是为什么两种运算之间[illegible]逻辑[illegible]数的[illegible]与关系概念[illegible]由具体运算[illegible]来的表达方式[illegible]形式运算[illegible]解放，一切正如这般发生。

要明白的是，[illegible]具体运算[illegible]逻辑[illegible]的这一逻辑是什么，因为[illegible]理学。

然而，命题的这一逻辑，与具体运算的逻辑不同，[illegible]。因此，[illegible]运算[illegible]，[illegible]命题都是一种（命题内部的）运算，但是用[illegible]或者[illegible]动作执行的[illegible]。例如[illegible]儿里得的公理，[illegible]整体大于部分[illegible]两个人小是相等[illegible]，等等，都是孩子们在七八岁[illegible]具体运算发现的[illegible]。在这之前，[illegible]，孩子们[illegible]，甚至[illegible]此真理），形式思维只是以[illegible]命题的名义[illegible]真理，将其作为[illegible]推理，因为具体运算[illegible]。但[illegible]表述这些[illegible]（2）因此，这些命题在各自内容上已经是运算性的，然后根据命题[illegible]运算（蕴涵、不相容、交替等）彼此组合在一起。这些命题[illegible]运算不再是关于[illegible]之下的类别与关系，而是关于命题彼此之间的联系，因此这些运算涉及的是由命题[illegible]运算。

首先要注意命题间运算能够彼此[illegible]，尤其是借助析取与合取方式，也就是说借助析取（∨）与合取（·）“范式”[illegible]（$p \vee q$）[illegible]（$p \cdot q$），这两种基本运算构成了体系（[illegible]）的[illegible]运算[illegible]运算。此外，要想弄清楚什么是蕴涵，只需要发现两个彼此蕴涵的命题是等价的：如果A蕴涵B且B蕴涵A，那么A与B是等价的。如果A蕴涵B但B不蕴涵A，那么A与B不等价；[illegible]B，也就[illegible]A或另一个命题[illegible]把B[illegible]

[illegible]逻辑[illegible]内容，这些可能的动作的类别运算或关系运算就是内在化的过程。

的另一个命题成为 A′（使得 B 蕴涵 A 或 A′ 且反之亦然：$B \supset A \vee A'$），也就是说 B 等价于"A 或 A′"。假如命题"x 是一个椭圆"蕴涵"x 是一个圆锥曲线"，但命题"x 是一个圆锥曲线"蕴涵"x 要么是一个椭圆，要么是一个不是椭圆的圆锥曲线"。命题间蕴涵因此意味着与命题的内容相对应的一种先决分类。不相容等与矛盾也是如此："X 既是 A 也是 A′"与 A 和 A′将 B 分成两个互补的子类是相矛盾的。

从中看出，与群集一样，命题间也以此像之前的方式运作，也就是说被二分、相互嵌套的。因此，一个命题体系以"群集"的形式出现，其中 A 蕴涵着一系列相互嵌套的命题 B、C、D……并且，与分类嵌套有 B、C、D……的互补命题 A′、B′、C′……不相容。一个命题体系因此构成了一个运算集合，其基础运算是蕴涵 $p \supset q$，也能表示为形式：$p \vee p' \cdot q$。

因此，人们可以说，形式思维的命题逻辑本身是一种运算逻辑，但并不是一般的。命题逻辑并没有给命题内容与具体运算的内涵，由一个符号群来实现一般化的表达，而不是形式化执行的运算；命题的这种结合是运算的集合，也就是说，与建构类别群集或关系群集的运算相对应的命题之间的运算合成，这使其联系起来。

形式运算机制以最不可逆的方式延伸了具体运算机制，因此形式运算的机制能够长期作用于一个"命题"意义的命题。这一机制最终导致了现代公理学所表明的种种。现代公理学使用的逻辑，我们不是在谈论古典逻辑（或亚里士多德的逻辑），而是在说的发展，更高的形式逻辑，与形式运算的逻辑不同。数理逻辑以命题计算的名义确定了形式运算的逻辑，我们刚刚确认了命题与具体之间的联系：在其运算的方程式中，也就是说在数理逻辑方法上有进步，但这一方法没有从运作本身上改变人类的原理。数理逻辑方法在其自身领域为推理提供了一种公分子表达，这是另一回事，并且大大地精确了逻辑分析，也就是逻辑学者对自身的反思。数理逻辑与几何学者自身形式推理之间，形式推理与具体运算之间的差距更大。那么形式运算如何最终生成如今的几何公理学？

与欧几里得、古典几何使用的形式的、伪公理方法相比，当代几何学的公理方法主要有这样一个新特征：当代公理学方法并不寻求显而易见或可靠的公理，必须以明确的公理为用，必须采用明确界定的概念来表述。从初始概念开始的命题开始逐渐发展的过程中不与形式化蕴涵，但是方法上能形式地分析初始蕴涵，使被认作公理的命题与彼此更加区分开来。因此通过严格的语义分析，当代公理学方法有创造性，促使提出自己的公理，不再要求公理具有的显然性，显然性就是从之前的思维水平继承而来的。最后的直观综合，但公理可以充当新的建构的载体，使得它们联系都不能离开方程式。因此，公理学虽然不是自身形成的一个新的认识运算体系，公理学却继承了形式运算的成果，但与此同时另一个方面，若想失去使用形式运算，它不只是单独的建构。

然而，在这一个问题，从几何公理学与发生认识论的角度看，还有一项重要的发现有待确认：这种研究对我们进行纯粹形式化的详细分析，并没有脱离心理上的初始内容，公理学表面看起来是人为的方法，以为公理学建立在显然性之上，但实际上这一显

然性是思维长期发展的产物，而不是真实起点。

[illegible]算水平，能够要求认识全面发展。

[illegible]

[illegible]

[illegible]的公理。——译者注

分之间[illegible](ABC 与 A'B'C' 可以一一对应),各个点之间包含的线段也是[illegible]。当然理解各部分相加成一个整体,[illegible]将一个线段重复迭代,迭代在阿基米德公理中也有,同样被希尔伯特[illegible],这显然是[illegible]一个已经非常复杂的运算之间的[illegible]集合;[illegible]公理[illegible]也没有提及之前[illegible]的严谨性,这种严谨性建立在[illegible]之间的[illegible],但这是以[illegible]公理之间的[illegible]的逻辑分析方法[illegible],虽然这些公理已[illegible]整个逻辑[illegible]和各部分相加等于整体,还有迭代,同样如此,[illegible]几何公理[illegible]一个先决运算结构之上,[illegible]理论的[illegible]完全[illegible]。[illegible]这一循环就是[illegible]运算[illegible]集合(第[illegible]章第七节)[illegible]一系列从主体动作的最先[illegible]、[illegible]抽象。[illegible]这就是为什么公理学分析[illegible]比我们料想到的更加与发生论分析趋于一致。

[illegible],人们[illegible]从发生论上[illegible]提出公理几何学与数学家们中的"[illegible]"之[illegible]。[illegible]数学家[illegible]"直觉"[illegible]与[illegible]形式运算之间[illegible]的水平阶段[illegible]。就这一方面而言,[illegible]数学家们本身就提出[illegible]种解决方案。对于[illegible],公理[illegible]与直觉[illegible],[illegible]公理[illegible]完全不依赖直觉或者[illegible]直觉[illegible]从[illegible]人们[illegible]。对于[illegible]论者(如[illegible])与直觉论者[illegible],公理[illegible]人[illegible]地表达了[illegible]公理[illegible]思[illegible],也就是说[illegible]"[illegible]性"的"直觉"[illegible]。[illegible],公理[illegible]是一个"格式",但[illegible]在各[illegible]阶段,在[illegible]本身中[illegible]这样一个[illegible],[illegible]在不同[illegible]阶段,在整个公理[illegible]格式[illegible]直觉[illegible],[illegible]在[illegible]"[illegible]"公理[illegible]中,这[illegible]完全没有[illegible]的[illegible]各公理[illegible]。但是,一般而言,公理学[illegible]或多或少作为整体[illegible]的"直觉"相对[illegible],要么为维护公理[illegible],要么为[illegible]公理[illegible],要么将其[illegible]与直觉[illegible]的"抽象"[illegible]。[illegible],[illegible]比较少区分直觉的各个不同阶段,[illegible]完全没有[illegible](更多内容见第[illegible]一节)。

我们[illegible],[illegible]任何公理都具有"格式"的[illegible]在第[illegible]章中还会提到,在数理逻辑与[illegible]机制之间关系上,我们也赞成这一观[illegible],[illegible]格式[illegible]的意思,[illegible]方法论分析相关的,那么从发生学的角度[illegible],[illegible]"直觉"[illegible]存在一系列不同的水平[illegible],[illegible]各个[illegible]主体动作与这一动作的客体之间关系,[illegible]。[illegible],任何格式化都有两个[illegible],一个是主体动作的[illegible]化,另一个是[illegible]化[illegible]作为同化机制,其建构[illegible]了[illegible]动作的[illegible]抽象,[illegible]建构[illegible]的公理格式,也就是说[illegible]其[illegible]。[illegible]之间[illegible]的关系。另一方面,[illegible]化,[illegible]格式化[illegible]主体

活动，弄清楚主体如何成功地将这些格式去中心化，最终建构与任何可能的观点都相一致的格式。

然而，要思考各个阶段之间的关系，在本章所提及的与接下来要论述的阶段中，人们会观察到一个双重过程，这个过程中，每逢到达过渡时都会发生[illegible]的自我更新[illegible]。无论如何，准确地说，正是这一双重过程促成了公理"格式"的建构。一方面，任何格式体系都是一个彼此依赖的动作或运算循环，于是从一个特定水平阶段发展到之后的一个阶段时，之前更狭隘、更严格的循环就会扩张，连接会更灵活，并且这一连贯性逐渐有绝对可逆性发展。正是这一连贯性可以来解释初始格式的去中心化。另一方面，之前格式扩张时产生的新连贯也会影响初始格式，将它们纳入到这个新循环中，这就是为什么发展过程总是既是反思性的又是建构性的。

每个水平阶段，既然机体内部本身已有循环，[illegible]从未没有它们的[illegible]，但它也可在每个水平阶段，由动作与认知形成的循环中表现出来。循环的主体是不断循环，只能够扩大循环，或同样经历同化作用[illegible]使其更加灵活[illegible]。认识必然是客体对主体活动的同化，主体活动构成了一个如反射的、有机的[illegible]整体，这一事实促成了这个循环。任何与环境(环境与整个认识论有关)的[illegible]，从最简单的知觉到最抽象的重构，因此都与主体的一个动作有关，并且，主体这些能够重复产生，并且概括化的动作的格式化，形成了最初的同化格式。因此，同化[illegible]不仅取决于这些同化格式的调节。显然，[illegible]化这本[illegible]，但是必须把它与同化本身区分开来。

因此，显然，初始格式的中心是主体自身，整个[illegible]的、然而[illegible]的[illegible]开始时就表明了这一种自我中心主义。但是，主体在把[illegible]与自己的身体联系起来之后，终于能够将自己的身体置于一个逐渐扩大去中心化的[illegible]"空中"。这种去中心化在感知运动之间就已经开始，并贯穿了从[illegible]关系一直到具体的、理性形式的运算的整个表征生成，是格式与格式在格式上进行的运算，这种逐渐连贯的直接的成果。初级格式本质上严格自我的，知觉格式(同感知运动格式)扩大与灵活，实现了最初的去中心化，建构了客体与空间(位移群)。表象格式更灵活，但在格式连贯直接实现具体运算格式的灵活、可转移、可逆组合之前，在这些具体运算形式有依赖于循环最终达成形式运算循环，也就是在公理格式建立之前，表象格式仍然是静态的。

然而，如果这里我们借助整个相对性来解释抽象的或公理的格式结构，这是因为运算机制逐渐生成的各个水平阶段按组成对的联系在一起，组成了一系列的包含关系，因为这个系列说明了去中心化、格式连贯是在每个水平阶段形成的循环逐渐扩大的这一普遍过程连续不断。实际上，人们可以说公理格式之于形式格式，就如形式格式之于具

[illegible]

[illegible]诞生之前的社会,例如类人猿社会的特征是感知运动智慧。

的抽象化活动[illegible]度的有机协调）。

次序[illegible]下的开端。

因此[illegible]

有之前循环的循环。

第十节 几何概括化与历史发现的相继次序

[illegible]建构具有建构性与反思性的双重过程，这可以解释我们[illegible]中的几何发生矛盾的确，即使历史发现的相继次序不是完全[illegible]的，至少也[illegible]着与心理发生阶段本身的相继次序的反方向发展。

我们首先应注意到，发生与历史之间的这一方向倒置，虽然在其他领域也会遇到，但并不是普遍的。例如，在数的范畴内，人们可以说历史建构始于自然数，然后才发现分数，[illegible]然后是负数，这与儿童建构自己的[illegible]是一样的[illegible]对[illegible]观念与实数的[illegible]，[illegible]才成为科学反思的对象，这[illegible]表现出了[illegible]几何学与历史相似的方向倒[illegible]。[illegible]这种方向倒置[illegible]数[illegible]本身；然而在[illegible]，[illegible]在其他范畴，例如我们在第五章中讲到的物理[illegible]之[illegible]在历史与生成之间[illegible]。这两种情况下，实体守恒发生在重量守恒之前，而重量守恒又发生在微粒体积守恒之前。

相反，我们已[illegible]在[illegible]范畴，无论在知觉领域还是在思维形式领域，拓扑结构都优先于投影几何与欧式几何结构，后两种结构其次才出现，[illegible]相互依存诞生。然而，历史上欧式几何[illegible]于投影几何的生成，投影几何又远早于拓扑学的诞生。

我们已经知道为什么[illegible]在心理发生过程的不断形成。在知觉领域，这[illegible]表[illegible]规律，在一个[illegible]的方式生成[illegible]之上的[illegible]度量：即[illegible]大小[illegible]恒定[illegible]。建构[illegible]，[illegible]整体建构和实际位移[illegible]建构[illegible]在思维领域，欧式[illegible]，也就是说完成了一种划分与位移运算的[illegible]综合，[illegible]了实数[illegible]分数[illegible]构成了一个[illegible]结构[illegible]。

在社会化[illegible]集体[illegible]，欧式几何的历史优先性归因于[illegible]环境，但[illegible]的思考并不能解释[illegible]。欧几里得甚至没有明确[illegible]没有[illegible]次序、[illegible]等拓扑概念[illegible]移[illegible]中的"[illegible]形[illegible]"[illegible]。这[illegible]古希腊人看[illegible]各体[illegible]动作[illegible]运算，他们更重视图形，也就是[illegible]建构[illegible]果，而不是建构本身。这就是为什么会与发生[illegible]次序颠倒。但在[illegible]对于[illegible]思考的[illegible]化了这种颠倒，[illegible]被认为是客体本身的表达。

[illegible]希腊人[illegible]普[illegible]已经[illegible]地[illegible]解析几何学，但[illegible]，解析几何学只有随着代数的[illegible]才最终获得它的系统形式[illegible]代数本身诞生晚的这一特[illegible]，也[illegible]了一个问题，这[illegible]，[illegible]将在第[illegible]章[illegible]普遍[illegible]的运算意

识通达时会重新讨论这个问题。

至于发生学上离不开欧式[illegible]间的投影几何学，如果之[illegible]的话，古希腊人自己也本应当自己发现投影几何学，但实际上，阿波罗[illegible]在进行关于[illegible]的研究中发现了投影几何学，但投影几何学[illegible]创建离不开现代几何学[illegible]，特别是[illegible]18世纪的开始，这或许可归因于客体最初的优先性，透视[illegible]被认为是客体的一种取决于主体视点的变形，很久之后与视点变化有关的变形才被看作可以进行一种对客体的研究。

这里仍然还有测量的问题，但在一种无论是角度还是距离都不[illegible]的几何学中，测量问题的影响是次要的。从发生学角度看，主体在空间协调中提出了一个具体[illegible]问题，这一问题与客体协调问题[illegible]，但在具体层面[illegible]的缺乏，[illegible]却方便了基础(程度的和外延的)投影关系的发现。

[illegible]世纪几何学获得了巨大发展，[illegible]历史与发生的次序[illegible]，这是在历史发现的反思过程[illegible]，各个方面的[illegible]发展都[illegible]（这一过程[illegible]，[illegible]促成了当代公理学的诞生）。

首先，非欧几里得几何的发现与史[illegible]，[illegible]W[illegible]研究表明[illegible]公设离不开萨凯里（S[illegible]）的[illegible]假设[illegible]，[illegible]建构一个[illegible]角形，具有一个[illegible]角，[illegible]第[illegible]个角[illegible]不是钝角也不[illegible]公设，继[illegible]对同一问题的研究之后，[illegible]罗巴切夫斯基[illegible]有[illegible]，[illegible]都表明了欧几里得第五公设[illegible]从[illegible]角度，[illegible]从几何学本身角度，都引起了巨大反响，[illegible]这[illegible]是什么[illegible]动机有两种[illegible]，[illegible]者的[illegible]有重大的发生学意义，第一类动机是[illegible]形式反思，这是现代公理学的[illegible]假设[illegible]，[illegible]直觉，都使人承认第五公设，但第五公设[illegible]，反思性[illegible]发现一个[illegible]抽象化的建构会有什么结果[illegible]，[illegible]之后出现了众多发现，不仅[illegible]了不可证明的公设，还[illegible]了[illegible]公理，[illegible]几何学排除了一种基本的反思关系[illegible]第一类动机，以一种[illegible]意义的方式完善了第一类动机，[illegible]几何学[illegible]我们[illegible]某种[illegible]尺度和我们表象表征之间的关系提出了质疑，思考是否存在一种[illegible]量的公设[illegible]，[illegible]这种想法自然完全不会使相对于现代物理学[illegible]欧几里得数学[illegible]，[illegible]以表[illegible]原理的反思[illegible]不开一种对于把握客体的努力。

不同于古人的静态图形或仅用[illegible]表达，群几何理念的生成[illegible]，[illegible]等等）意识到位移与变形普遍具有运算[illegible]特点，[illegible]分析是拓扑学的起[illegible]，也是发现空间基础[illegible]的起点，群几何理念的生成，特别是对连续的分析，以令人惊[illegible]方式证明了真实生成与发现的历史相继次序之间的[illegible]，[illegible]不可能看清楚，为什么

群的概念是个可以从运算建构的初始概念，但群观念的介入发生如此之晚；为什么拓扑特点不论是心理上还是公理上都是初始的，但却不是在发现投影关系与欧几里得式关系之前，而是在几个世纪之后才被发现；更不用说一个既是建构性的也是反思性的科学概念体系的生成过程，这种意识都伴随着一个自由建构，但却与建构的顺序相反——有待解释的是，这一颠倒为什么在某些领域比在其他领域更重要。这是因为（我们在第九节中讲过）几何建构意味着对初始空间的自我中心主义结构的一种逐级去中心化。然而，自我中心主义是不自觉的，去中心化意味着一种人们的颠倒方向，使不同视点彼此联系起来，将表面的、临时的关系纳入到可能的变形体系当中，理由当然从初始错误的绝对发展过渡到相对，在前文讨论过的发生学矛盾中起了特殊作用。

这就是为什么我们不能满足于一个发生学解释体系，这样一个体系与恩里克斯的解释一样建立在知觉是感觉总体，它仅从感觉材料出发的智慧抽象化。如果正如恩里克斯所指出的，拓扑对应着一般的视觉、度量对应着专门触觉，投影几何对应着视觉，那么人们不清楚为什么不论是在个体上还是历史上这三类空间与几何学没有同步发展。相反，这可以按照动作与运算的逐步生成来解释，这种发展同时具有建构性与反思性，而且每一个普遍化都离不开去中心化。

但还有更多：发生学思维不仅表明了一个封闭发生学过程的双重性质：运算格式化广泛，建立在前的对称，按与其元素纳入相反的次序，更深入地触及几何的反思，发生过程使这两者结合起来。然而，既然存在在几何学历史上的发现在确切上相当于普遍化，在几何运算中起作用的普遍化过程，表明存在同样的循环，这并不令人惊讶。

特别是范哈默已经指出，仅借助欧式元素就能够建构非欧几里得几何学。但是，欧式几何学只是所有几何中的一个特殊例子。反之也是正确的，在黎曼与克莱茵二人研究的基础上，人们能够借助非欧几里得元素重建欧式空间。"这一情况因此完美对称，例如黎曼所指出，任何两种几何学，每一种都可以被另一种包含或容纳另一种"（第 页）。如此一个循环似乎不合逻辑，如果这个循环不能准确表达新生成的双重过程，也就是之前材料的建构性同化与反思性纳入这一双重过程，这一双重过程是运算建构本身的特点——不同于在更普遍的法则下包含一个特别法则的简单概括化。运算的概括化实际上是按照以下方式进行展开的：运算概括化首先生成一个初始体系，并借用这个初始体系的某些元素，通过新组合建构另一个体系，这一体系超出了第一个体系的范围，并且以特殊例子的名义包含第一个体系，反之亦是如此。既然借助第一个体系的某些材料，第二个体系的运算也重建第一个体系。因此，不是简单的彼此间包涵彼此包涵的两个体系相互混合在一起，但是借助没有提供被纳入的元素实现的众多组合形成一个循环，使人们能够按照一定路线做出了选择，从一个体系过渡到另一个体系，彼此之间没有因为相互的包含关系而形成一种综合。

（二）如此一个运算循环最终会包容整个几何学，拓扑学的基本群（异物同形群）

实际上包含着作为子群的、投影几何的基本群（直线与交比关系守恒），这个基本群已又包含着作为子群的仿射群（平行守恒）；仿射群包含着作为子群的相似性群（角度守恒），相似性群包含着作为子群的位移群（距离守恒）。欧式几何的这一基本群，我们刚刚提到过，与非欧几里得几何联系在一起。从这种一般性出发，人们能够一直上溯到拓扑学的"一般性度量"群。所有组成了运算群，因此形成了一个体系，人们可以，要么通过添加，要么通过消除子群的一个特色与不变量，从一个体系来到另一个体系。

因此，所有可能的空间变形之间存在一种完整的相互依赖性，并先决于任何公理建构的这种相互依赖性，体现在运算的普遍活动之中。然而这个群结构本身我们已经看到，是发生学分析可以触及的，会理学者不知何种结构的最完整形式，而是从内部由最初始运算概念形成。

第十一节　贡塞斯的几何认识论

以上论述就是把空间的生成，作为逻辑运算和运算本身的一点，于一体互动于客体的动作的渐进性协调。空间运算建立在相似逻辑格式与关系逻辑格式基础之上，或将类分与非对称关系集合为一个整体的数学化格式基础上。空间运算不是从客体的非连续系列建构出发，而是由一种连续的整体、邻近、次序（分离性等）结合了划分与置换的度量，或是形成空间运算会结合这种的普遍的形式运算。同时，由于数学与逻辑的非连续结构之间与连续建构一种公理化建构，形式方面就从客体动作与运算中抽象出来，使几何空间脱离于客体或经验空间而超越于各种中介，并且获得了一种无限的自由。

人们发现，这些结论部分与贡塞斯的许多看法提出的一些观点相似。因此，我们有必要在得出结论之前，对同样数学家与几何学家所做的认识论表述，同样指出一致之处与可能的分歧。这般讨论不仅仅可能使我们明确本章的结论，同时会引导人们去研究第一章中论及的主要问题，也就是分析数学在逻辑上的存在模式。

实际上，贡塞斯想在超越几何认识论的框架——一般而言，这是一种科学认识的理论。因此——如同过去的古典实在主义、马赫的实用主义等等，不同之处在于其知识论维也纳圈子的"统一"认识论，类同我们发生学认识论——自独自己的科学与科学史发展领域，没有经受带出来的哲学或形式主义认识论的先决理论："首先，在数学与应用数学的优先领域，构想抽象关系与具体关系，然后再将这种构想扩展到思维的各个等级①"。这就是概要。

至于方法，首先要摒弃两种偏见：对不可逆事实的偏见，因为物理认识的发展不断更新我们对客体的认识（《数学与现实》，第……页）；对绝对真理的偏见（《数学与现

① 《数学与现实》，巴黎：法兰西大学出版社，第337—338页。

[illegible]

[illegible]中得出科学抽象活动。

[illegible]

① 《数学基础》,高蒂耶·维拉尔出版社,1926。

同样，我们的身体只能根据记录在我们神经中心的[illegible]"（《数学基础》，第[illegible]页）。这些标准部分上就是[illegible]。[illegible]之，"在任何[illegible]基础上存在一个抽象提纲，在其之上形成了一个与世界相似的表象，但任何抽象建构上都有不可能消除的直觉残余"（《数学基础》，第105页）。

因此，"抽象与经验之间的区别是[illegible]上的，而不是本质上的"（《数学基础》，第[illegible]页），因为"我们的直觉不是[illegible]和规则的结果"（《数学基础》，第[illegible]页）。[illegible]抽象化活动[illegible]。这种[illegible]："任何抽象科学都[illegible]方法建立……另一方面，公理本身，如果我们[illegible]的话，离开了形式逻辑的[illegible]"（《数学基础》，第[illegible]页）。解决方法，有待从分析性的公理化[illegible]格式化程序中寻找，但出发点是在直觉本身中已经起作用的"格式"。

数学与现实[illegible]包含的[illegible]，我们[illegible]对[illegible]起点是基础的直觉判断，是"[illegible]"（第[illegible]页），其"各项[illegible]最终是和自己目的[illegible]与我们动作的成功"，并为"[illegible]"（第[illegible]页）。然[illegible]会对[illegible]认识进行反思，[illegible]本身也变成了"认识的客体"（第18[illegible]页），就这样形成一个无止境的[illegible]也转化成为对或用或不精确的[illegible]，[illegible]个人特有的动作[illegible]下，人们不[illegible]"（[illegible]）。[illegible]依赖[illegible]基础是什么[illegible]基础不[illegible]在我们[illegible]，因为"我们[illegible]现实，是一种[illegible]的律动[illegible]能的动作"（第[illegible]页）。也[illegible]的不变结构[illegible]，[illegible]这些"心理过程"本身与"现实建构"有关（第53页）。

然而，这一心理过程就是一种连续的格式化，[illegible]直觉的格式化，直觉作为从知觉一个[illegible]（[illegible]一种[illegible]特征）"概要的、格式性的并临时的"表象（第59页）。

因此，要在格式化上研究[illegible]心理发展的关键[illegible]基础格式化[illegible]由"直觉形式"构成，以下是[illegible]解释"与空间概念相关的直觉形式"：假设有一种自动装置配有一个能记录光信号的[illegible]，与一个[illegible]这个记录仪器[illegible]的发动机，发动机能使[illegible]移动到光源位置。我们再给这个自动装置加上人类意识，我们[illegible]视觉记录与肌肉运动一样，二者都被连接到一个"意识时间"场，这个场是一个心理整体，客体存在于某一结构中，都可归因于这个心理整体（第[illegible]页）。"换句话说……我们表征的空间是一个纯心理的现实：这[illegible]在我们意识瞬间[illegible]场的当下意识中的[illegible]"（第[illegible]页）。如此建构的"直觉形式"[illegible]或虚拟的意识瞬间的复合（第63页）。另一方面，与色彩现象相关的意识瞬间的复合，从整体上看也可以被称为"与颜色有关的直觉形式"（第[illegible]页）。[illegible]之，直觉形式能够看成是"一种部分的、格式性的现实表征，并且现实只能这样呈现给我们……直觉形式给我们提供了建构任意实在的初始元素"（第65页）。

随后，“[illegible]发展到了[illegible]”（第[illegible]页），[illegible]了这些标记，外部[illegible]所有的视觉状态的现在状态确定位置”（第[illegible]页）。[illegible]“格式化过程”就可以获取实在：“具体[illegible]才能被掌握”（第[illegible]页）这些格式化中最重要的[illegible]格式化：”这就是为什么我们将[illegible]几何概念的心理[illegible]是合理的，[illegible]我们首先意识到的这一格式的各元素之[illegible]一个新的合理格式化”（第[illegible]页）[illegible]化成抽象格式[illegible]只能是格式化地[illegible]的理想关系”（第[illegible]页）。

[illegible]逻辑[illegible]数意味着要将各体分为“[illegible]”（第[illegible]页）[illegible]“各体[illegible]出现一次”（第[illegible]页）。[illegible]因为这样，[illegible]我们[illegible]“数[illegible]相关，[illegible]一个各体[illegible]具有红色的特点或者透明的特点一样[illegible]数是各体的一个物理特[illegible]”（第[illegible]页）[illegible]“[illegible]某个各体的物理”（第[illegible]页）[illegible]逻辑建立在各体之[illegible]各体概念[illegible]“一种要格式化的抽象”（第[illegible]页）[illegible]物理学[illegible]逻辑关系[illegible]一种[illegible]逻辑的抽象必然性，而[illegible]物理各体[illegible]普遍观念的必然性”（第[illegible]页）。[illegible]“[illegible]各体、数和[illegible]形式”（第[illegible]页）[illegible]与各体特点相关[illegible]一种存在[illegible]的抽象[illegible]一个格式化概略”（第[illegible]页）。

总之，数学[illegible]提出了以下[illegible]个两难推理：要么[illegible]概念与其关系通过它们的生成[illegible]，要么数学之[illegible]抽象之[illegible]“自主性”。但如果人们在一致问题[illegible]引入基本概念[illegible]这一问题，这些难题[illegible]一种形式[illegible]；在关系之外提出的这个问题没有答案，也只是让位于一个内部策略问题（第361页）。

我们[illegible]这一数学认识论，[illegible]解释空间和数与物理实在的一致性，[illegible]理论上与我们在[illegible]的观点一致。因此，通过研究确定提出的格式化理论[illegible]相当重要

就这[illegible]，最好[illegible]考虑[illegible]数学基础[illegible]的反思与关于发生过程本

[illegible]

[illegible]牛论成为哲学真实性的法官。"①

[illegible]与其未来本身，这里提出来的正是一个原则问题。

[illegible]

① [illegible]199 页。

[illegible]

危险的表象，也由它的名字本身就会激起对□者的担忧[illegible]。总之，应该面对的只能是事件研究，而不是概念的建构，不论建构是具体的还是智慧的。然而，显然这种经验研究成为发生哲学在专业方面，不仅在于分析"重要的心理建构"，即思维的个人与集体发展，而且尤其也同时包含"新时的"与发展的[illegible]，而且这难道不是一种有点不批判性的态度，想分离[illegible]瞬时状态[illegible]和"心理过程"[illegible]一系列种类的"瞬时"状态吗？如果人们在这里想说下[illegible]，那么准确说这是发生心理学各体向我们呈现的具体进程[illegible]如果人们只是想表示某一件[illegible]，我们[illegible]论据，心理学中一样能做到。

至于说到此，[illegible]我们的心理发展[illegible]和"格式图式"重建，首先必然[illegible]相适，[illegible]直接[illegible]了他使用的建构方式，这一建构方式大多的是逐步前行[illegible]的基[illegible]，而不是一种[illegible]建构[illegible]，[illegible]是整个格式化过程[illegible]的"[illegible]形式"[illegible]什么？[illegible]"[illegible]，[illegible]场在我们"[illegible]意识[illegible]"（数学[illegible]，第[illegible]页）。这个场包含"全部的[illegible]"（第[illegible]页），[illegible]具有天赋的人能够[illegible]次[illegible]场[illegible]存在[illegible]发[illegible]有[illegible]与公理化的问题。这[illegible]有趣，因为[illegible]介入[illegible]从[illegible]过渡到了[illegible]的[illegible]，而是耗[illegible]了好几年时间，因为心理[illegible]逐渐获得对[illegible]的支配！例如，在[illegible]的范[illegible]很容易表明，[illegible]的儿童[illegible]地使用[illegible]的功能，虽然他们[illegible]有时[illegible]有见，[illegible]这[illegible]的[illegible]意义[illegible]一个各体，就好像一个各体[illegible]A[illegible]B[illegible]C[illegible]A[illegible]C之间，但[illegible]等价A[illegible]B[illegible]等[illegible]B[illegible]C，[illegible]直接比较A与C，[illegible]A[illegible]C，[illegible]之间[illegible]。这[illegible]加[illegible]一致，[illegible]方式[illegible]在这种情况下，[illegible]等等。但是只按[illegible]者[illegible]一种[illegible]，会[illegible]个不同[illegible]图式[illegible]一种观念。因此，仅根据这种[illegible]中得出一种格式化理论，这是[illegible]机[illegible]，在[illegible]现有状态下，[illegible]似乎都能表明，在这样[illegible]作用[illegible]作用，从[illegible]，并且除非人们[illegible]描述这样一个发展[illegible]的心理发生学分析，否则我们不能认为这个问题已经得到解决了。

接下来我们考察[illegible]认识论的中心问题，"图式"的观念有什么意义？[illegible]他的[illegible]，避免[illegible]一个定义当中，如果我们问他为什么从来没有有限地[illegible]使用范围，他可能会回答说他打算尊重格式主义本身不可预料的变化，而不打算从概念建构着手。但是只有在[illegible]领域，我们才会有[illegible]场在这一重[illegible]发生[illegible]定义中，要么[illegible]一种选择，要么[illegible]一种[illegible]。[illegible]中，[illegible]"图式"是一种"格

式"，意思是主体运动、知觉的或理智的活动共有的一种结构；图式要么是一个客体、一个客体集合、一个现实部分的一种图式化表象，要么二者兼有。但是，如果在此以後，人们就不能从一个意思到另一个意思，如果二者兼有，那就要弄清为什么同时具有这两种意思，并且，因此也就要弄清其生成过程中相互影响的两者之间的关系。

至于我们，不论是简单动作（例如抓握格式）或是动作间的协调（例如集合与分类格式），我们将从感知运动活动到内化的运算，各种类型动作的活动产物，称为动作"格式"或运算"格式"。

因此，"格式"的作用根据主体活动的行为对象，主要是使保存各体对动作本身的纳入或同化，并且动作在更为广泛、普遍化的条件下不断重复，就能获得一图式化特点。格式必然应用于一种给定的物质，并且能够进行类化，格式的相继类化最终会使"概括性的"认识不断地进行校对（如在本书先前提到的那样①）。因此，类同化中的图式并不仅能够使所予事实赋予"图式"的各种内容，但需指出要进行考察整个"格式"针对于现实的类化以一种先决同化为基础。

然后，如果人们在格式中区分同化与调节这两阶段，一个是协调的扩大，另一个是对经验材料的适应，那么人们面对的不仅仅是一种统一化的集合，而是两种截然不同的抽象化活动，这些抽象化活动确实使我们能够区别"图式"（意思是一种可知觉现实的表象提纲）与作为主体活动表达的"格式"二者相对立的区别。首先，从客体出发的抽象化活动旨在从客体中提炼出或多或少概括的特点（颜色等等），从而同化格式的或多或少深入的协调完善的、概括性的、格式性的认识提供材料。其次，还有一种从主体活动中发生的抽象化活动，这第二种抽象化活动旨在把某些普遍的协调性质，与有规律动作的特别方面区分开来，旨在借助因此从这样的动作中提炼出意思是从属于本身活动重新建构的新的格式。

如此，人们就能理解这一区分对于认识建构的重要性了，因为在早期的认识总特有的困难或许就取决于从其中一个意义公式过渡到另一个意义。当我们解释逻辑的、数的或空间的图式时，当有人想告诉我们，例如基础逻辑，尤其是"任何一客体的一种物理学"，难道不应当明确指出，基础逻辑先是动作的协调，然后才有可能生成一种这样的物理学，换句话说，基础逻辑的确构成了"一种作用于任一客体之上的动作"。然而这还是相当微妙的，因为如果说客体概念是被建构的，而不是现成生成的，那么清楚的是，这一建构中动作间的协调构成了一个起点，于逻辑而言，这发生在与全个客体之间关系之前，也就是在这一建构本身产生结果之前，客体是一种"图式化抽象"，之后才处于"图式化"。因此首先要找到的是把实在图式化与客体动作间的协调（这使我们回到上文提到的关于"直觉形式"生成的难题）。

但还有更多，显然由于没有区分相对于客体而言的抽象化与相对于动作而言的抽

① 见《儿童智慧的起源》，德拉绍和尼斯特尔出版社。

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

个体的物理经验相似看待。

[illegible]

可以表明，逻辑—数学的认识比物理认识[illegible]需要[illegible]，然而如果数学"图式"按照动作与物质存在的[illegible]与外部接触[illegible]，这种提法将一直无法解释。

第十二节 结论：空间、数与经验——布伦茨威格的解读

正如我们在本章开始提出的那样，认识上没有什么比初级逻辑算术的[illegible]rithmétiques）存在更加不同的了，因为我们已经在客体里[illegible]发现数做了太多的[illegible]是人[illegible]建构的客体集合——这个事实确认上，它们与客体有关，逻辑算术的运算[illegible]它们是[illegible]有客体[illegible]的重大错觉就是认为人们借助于客体中，或认为人们可以直接把建构客体集合更直接的方式掌握到客体[illegible]，在发生学上[illegible]客体的[illegible]与客体集合这两种情况下的[illegible]，都并不比[illegible]更容易、更抽象[illegible]如果没有[illegible]客体的[illegible]，那么就不会形成客体的[illegible]；如果没有逻辑和数的运算[illegible]，在此将[illegible]复杂客体的空间结构也不能形成。

在知觉层面，没有[illegible]集合具有更多的[illegible]，[illegible]集合较之多成分的知觉[illegible]为主体的多元性，形式逻辑的类与数[illegible]。[illegible]有[illegible]某些协调，这些协调组织成[illegible]邻近空间，[illegible]客体[illegible]性[illegible]成了，但还没有[illegible]成超越动作界限的表征空间。同样地，[illegible]形式生成了逻辑观念的实践对[illegible]，同时开始了数量化[illegible]。其[illegible]使动作中某些[illegible]有[illegible]，但同样没有表征。在前运算的直觉思维层面，生成了静止的空间表象，这是与客体[illegible]有关的某些动作的一种表象性，但没有[illegible]性，也没有可逆性；从逻辑和数的角度看，同样出现了[illegible]概念与[illegible]数的直觉，但没有集合[illegible]，也没有[illegible]可逆的[illegible]。

在具体运算层面，可传递的[illegible]的初级运算在[illegible]中[illegible]生成，方式完全[illegible]逻辑算术的初级运算[illegible]。最后，在形式运算层面，[illegible]包含空间与数的变形。

这种[illegible]为[illegible]提出了一种极其简单的解释。如果人们通过客体，按照客体元素的邻近性去[illegible]，[illegible]一种整体性，那么[illegible]是客体与[illegible]之[illegible]体系，然而逻辑与数构成了[illegible]客体集合[illegible]或客体之间关系的[illegible]变形体系。客体被认为是不变的，其特点是不同于邻近性的相似性或差异性。因此，从[illegible]动作开始，从数的角度看，几块石子就是由不同的个体组成，也就是说，这些个体彼此独立，且没有变化，这些个体被数的运算[illegible]（或者[illegible]）简单地集合起来，或者被[illegible]关系排列起来）。相反，从空间的角度看，同样的石子是唯一个体的元素，石子们自己形成了形状的内部关系，将这些元素连接起来：邻近、分离等，或[illegible]、[illegible]参考轴[illegible]位置等等，或透视等等。[illegible]使人们移动石子，它们的数量仍然保持不变，但是石子组合的整个客体改变了形式或"图形"，这些变形组合了这样的[illegible]关系[illegible]。自其之后，如果数作为逻辑算术[illegible]

算[illegible]转化既，也不是说要么[illegible]相似[illegible]，要么[illegible]差异性（非对称性），要么同时[illegible]这两者[illegible]对称关系合成数的整个体系），那么它们也要同样地被看作是[illegible]本体变形的非逻辑运算的结果。但这两种运算体系，尽管二者不同，尽管最后会表现为[illegible]化的合[illegible]体系，却一直是同构的：连续的划分与拓扑覆盖的集合因此与逻辑类的[illegible]一致，欧[illegible]运算[illegible]与逻辑分类运算一致，度量与两种运算的综合[illegible]数[illegible]建构，数[illegible]对称关系[illegible]的综合。

[illegible]，我们[illegible]这一[illegible]相似性[illegible]与数的概念的相似性一致，具有重要意义[illegible]整数[illegible]连续[illegible]两者构成了数学[illegible]的两个极点，在这两个极点中间，一个[illegible]生成了一个[illegible]对称的和交互的体系[illegible]数学[illegible]提供了度量[illegible]，但[illegible]有理数以及无理数，无理数[illegible]，在数学上建构与空间[illegible]相对应的一种连续[illegible]几何[illegible]从代数[illegible]方程式[illegible]方式，[illegible]变化的数[illegible]，数域[illegible]集合理论，以拓扑[illegible]函数理论拓扑化的[illegible]连续性[illegible]数[illegible]，从[illegible]这个空间的数学算术化，构成了理性环[illegible]。然而，[illegible]其他人认作是具有进步的[illegible]之，连续与整数是两个独立的实在，但二者的关系导致了一种密切的交互作用。

[illegible]无论[illegible]，在我们现在[illegible]存在一个[illegible]表[illegible]各体[illegible]各体集合[illegible]数[illegible]一样[illegible]具体运算与同化[illegible]。因此，这两[illegible]运算格式[illegible]方便[illegible]现在[illegible]空间在[illegible]体与各体之间[illegible]作用中最后的讨论。

[illegible]这[illegible]我们[illegible]论[illegible]在其[illegible]理的[illegible]中的著名分析[illegible]现在，我[illegible]考[illegible]他的发生[illegible]与历史批判[illegible]数学[illegible]这[illegible]我们[illegible]同化的观点，以[illegible]不[illegible]从[illegible]我们[illegible]在[illegible]具体运算，例如生成各体轮廓概念与[illegible]的[illegible]在[illegible]起的基础作用，[illegible]在我们[illegible]的发展[illegible]不小，在这[illegible]的看法[illegible]一致[illegible]清楚的是，没有其他的[illegible]有效[illegible]除了[illegible]“第[illegible]从中[illegible]动作的决定性作用：“[illegible]是我们[illegible]构成了[illegible]的[illegible]基础”（第[illegible]）因此动作构成了一个与移动相关联的“[illegible]”，[illegible]“这[illegible]由于[illegible]是与[illegible]用的手段、与实施[illegible]移动[illegible]中的目标，就是各体”（第[illegible]）那么，这些形成空间的动作到底是什么？这[illegible]了轮廓的不变性，不论一个[illegible]的[illegible]述多么[illegible]，人们[illegible]不是[illegible]各体，[illegible]是[illegible]了人为[illegible]各体外形的[illegible]，而成功地提出了作为[illegible]轮廓的不变性[illegible]。[illegible]生成了[illegible]如果[illegible]德斯

[illegible]“现在我们知道，[illegible]间测量科学变成一种普遍科学的基础”(第 507 页)。

但这种“经验”是什么？[illegible]合作成果之外想象合作者”(第 521 页)。

我们只能[illegible]

在第[illegible]

[illegible]结，使直觉格式在可逆组合中延续；等等。

简而言之，逻辑与数都取决于主体动作[illegible]

的组合更灵活与可逆的运算的概括化。

相反，物理认识取决于不同于动作的普遍协调、区分化的特别动作：掂量、推、加速或减速等动作。由此，物理认识是从这些动作涉及的客体中提取元素，这些客体总是只有通过对特别动作的同化才为人所知），而不再是如逻辑与算术般，从这些动作的协调中提取元素。特别动作是根据对不同客体的调节区分开来，动作的普遍协调一直适用于任意某些客体。只是因为这些特别动作与动作的普遍协调总是被结合在一起，事实上也一直是不可分离的。因此，理所当然地，逻辑-算术运算以更加连续的方式与物理运算重新联系起来，且并未因此而与物理运算混淆。

那么，空间或几何结构从哪里来？

空间与几何结构是如逻辑与数一样取决于动作的协调，还是如物理认识一样，取决于动作的特别内涵？在这里，两个事实具有决定意义。一方面，空间发展与数的发展之间，尤其是空间的生成运算与逻辑-算术运算之间紧密的发生学平行性；另一方面，一种几乎非常明显的几何的历史延续性，这不同于物理演化一直受制于经验的管制。

从发生学角度看，动作与空间性质运算的性质已经足以表明，二者同逻辑-算术运算一样，取决于与特别动作相对的动作的普遍协调。嵌套、次序的基础拓扑关系与逻辑的类别或数字之间仅有的区别就是，在后两种情况，与邻近不同，元素可以非连续的方式被联系起来，然而第一种情况下，元素由于按照连续关系排序的邻近被连接成一个整体客体。然而，邻近性与连续性则是动作与建立在相似或差异性之上的协调的普遍特性，这是二者所有的最基础的同化特性。从发生上，动作的发生以连续的方式越来越……如动作把动作……与非连续情况元素集合为整体，或把这些元素联系起来。邻近与非邻近特性，也就是说动作，于空间与逻辑-数的特性迟早会彼此区分开来。实际上，这只是始自可逆的具体运算水平（7至8岁），然而所有的前运算的图像化者随后涉及的总部分空间外形，甚至是逻辑类或数字的集合（见第一章第十一节）。一方面，拓扑的"异物同形"已经理解了，在分在等的对应中寻找一致的对应，在早期辨别与体积或形式本身的相对性的方式相似性。然而，这些对应与逻辑的类别的生成同化密切相似。

对于度量集合与数……一模一样的协调，对于几何度量的需要……运动的协调，都同样是概括性协调。虽然这些初始拓扑的同化更少，空间如同逻辑与数一样取决于动作最基本的协调。因此，空间通过从协调本身出发的抽象化按照相继的重新结构化进行。这就解释了为什么空间运算一旦形成后，就能够引起一种不确定的演绎。

历史上，几何学与物理学之间的相对独立，确实表达出一样的思路。然而，任一纯物理演绎引起必然要求借助于经验的不定性，涉及客体抽象特点的简单普遍化早晚会导致一些幻想的、与事实不相容的理论。几何演绎无限丰富并由其内在真理保证。

人们会争辩道，经验阶段发生在演绎前面，在几何学上与任何物理问题上一样。但我们也了解过（第一章第十一节），经验并不必然表示从客体出发的抽象化活动，主体能够通过借助任意客体的自身动作获得经验，依靠到第一种的必然性协调，这不同于第

一种的特殊特点。人们也会认为几何学长期与之混为一致，这似乎赋予了客体一种物理学特点，而且这一物理学特点属于物理学本身的特点。但这是因为，准确地说，动作最普遍的协调只能够实现可逆组合，最终会实现对运动客体的一种恒久调节。既然动作总是涉及客体，而且这种静止的调节与特殊调节不同，同样，动作之间的协调与多元化的协调不一样。

如果说，几何因此也能与逻辑、与数相对比，然而只从它们与客体的关系角度看，逻辑、算术运算与几何运算之间存在重大的差异。但这种区别，准确说，只是取决于一个介入到空间关系中的邻近关系，这不同于个体之间的相似、不同与对等这些逻辑、数的特点。相对于某一观察尺度，物理客体，甚至是作为物体或多或少彼此间相邻，以及例如客体或多或少相似、不同或者对等。当然客体相似、不同或可数，但客体实际上只有在被主体分组、分类或计数之后，才生成类别、序列或者可计的集合。甚至"可数"这一表达方式指出了客体具有计数这样一个潜在动作，但并未因此通过自身呈现出以下的数学特点。相反，两个物理客体之间，能够独立于我们在作用于客体方式中建构的数学空间结构，呈现出作为物理的邻近关系（或者距离等等）。其中的每个特定客体根据邻近性越来越密切地彼此相互作用。然而相似与不同不能……相互作用，……因果性所承认的不一样，……或独立于……可接触与分割等有所不同。因此，在主体自身协调的数学空间附近，还有一个物理空间或各个空间，涉及的是具有自身特点的可以区分的客体。换句话说，在由于主体活动而生成的多种形式中间，有一种……能更好地适应这样一个专门化的客体体系……客体由它们的物理特性，也就是说和用于它们的特殊动作而确定，相对的是动作的普遍协调。

但是如果说，因此存在一个与数学空间不同的物理空间，然而并不存在物理的逻辑或数，那是因为邻近介入到因果关系内部，因为相似、不同与对等在……不能起作用。所以完全不能从中得出物理空间与数学空间的……对立。一方面，空间……物理空间……主体建构的空间更丰富。另一方面，正如凡尔赛……第一个理由……空间的任何特性都离不开其他物理特点……比如……物理距离，就是要……，而不是……上移动……米。因此这一位移取决于客体，取决于……力场等等，而位移能生成一个真实的活动，涉及时间与速度。所以物理空间不是不再可与……的客体的一个特性：物理空间只是被分离出来目同质的一个容器，但却与其特有的容器物成为一体。然而，因为描述主体行为特征的所有运算决定了客体可能有的变形，物理空间的特性已表现在数学空间上。但反过来却不行，数学空间比物理空间更丰富，因为任何逻辑上可能的变形在物理上不一定能实现。

因此，（我们在第七节中已经了解过）体积概念的发生按照覆盖动作出现，每一个覆盖体系都能使一个内部元素按其新的体积得以解放，随着这一元素跨过一个点、一条线、一个面等等变成外部的。然而……是物理经验让我们知道，我们只要下动作的真实世界中，空间只有三个维度。实际上，人们不能从一个关上的盒子里取出一个客体，也不

它把一个左手套变成一个右手套等等。又是以表明物理空间比数学空间更贫瘠；但是这一个推论是我们的特殊动作[illegible]施加于客体的一个物理学特性，而不是动作概括化协调的特性。此外，这里可能有遗传因素的介入，既然我们甚至是不能用直觉知觉或想象不可能产生出一个四维空间，那么这就是“特别”遗传性事实，也就是说一个人类（或高级哺乳动物等）染色体特性，这与全部有机体的[illegible]遗传性[illegible]不同。因此这相对于全部有机体共有的协调[illegible]而言，又是特殊的动作[illegible]同样，如果物理空间在我们一般动作[illegible]下述[illegible]对于我们[illegible]具有[illegible]一个角与另一个角等于两个直角，但在另一个[illegible]相对物理学中著名的[illegible]测量，将[illegible]其他形式的空间物理[illegible]尤其是，如果我们不在[illegible]在一个[illegible]中动作，而不是生活在我们的低速[illegible]我们的动作[illegible]内容的理解，或许很容易为我们的机体所感知。

从主体活动与客体这二者之间[illegible]，物理空间与数学空间之间的区分[illegible]众多我们认识[illegible]物理空间[illegible]也就是[illegible]各体[illegible]各体之上的特殊动作的[illegible]化活动，而不仅仅是相对于主体动作的概括化协调的抽象化活动[illegible]也就是说，比起任何物理[illegible]我们[illegible]我们自己[illegible]我们的[illegible]一个著名[illegible]“数[illegible]自然各体[illegible]整数[illegible]我们[illegible]我们创造的。”（第149页）

[illegible]我们[illegible]动作[illegible]中，[illegible]从主体动作中[illegible]的影响，[illegible]遗传性的介入是不合[illegible]方面，[illegible]“形式”中[illegible]但是，[illegible]在[illegible]情况下都[illegible]众多的几何[illegible]使我们[illegible]从相对于动作的[illegible]格式中提取它们，在[illegible]情况下，只是[illegible]物理空间[illegible]发现先于数学空间的发现，同时，在另外一些[illegible]情况下[illegible]关键在于两种[illegible]之外[illegible]这种[illegible]我们[illegible]作用于物理各体的特殊动作，才能[illegible]物理各体[illegible]物理空间[illegible]这些动作的[illegible]有关，[illegible]生成数[illegible]动作的概括化协调[illegible]特殊动作[illegible]也[illegible]这些特殊动作

[illegible]物理空间与数学空间的这种[illegible]与逻辑算术运算相[illegible]在主体与各体之间的相互作用上，[illegible]意义[illegible]我们已[illegible]空间运算与逻辑算术运算[illegible]分开来[illegible]运算是各体的[illegible]逻辑算术运算涉及[illegible]各体之间的集合关系[illegible]作为[illegible]的各体，那么[illegible]涉及物理各体，同时[illegible]

* 即大地测量学中的投影变形修正（高斯投影修正）。——译者注

现了在其之上施展的动作的协调。既然这一物理客体总是按照应用于客体的特殊动作而生成，特别动作与动作的概括性协调是不可分割的。逻辑—算术的建构也是同样的情况。如果客体集合元素之间的相似、不同或对等，表现的是一种独立于空间(因此也就是邻近、距离等等)的物理意义，但相似、不同或对等并不因此属于，至少再也不再属于现代物理学(与亚里士多德逻辑物理的本体论相反)，那是因为不同级别(一直到被看成整个整体的整个物理宇宙)的物理客体，准确地说，属于客体的集合运算，而不属于独立空间的运算(除了我们会看到特别动作的致果，也就是说微观物理学)。因此，从中得出，虽然在生成上与完成上空间运算与逻辑—算术运算同构，但空间运算极其紧密地确保了主体与客体、物理客体与物理空间本身之间的接触。"客体组合运算"，生成了隶属于主体动作协调的空间，物理空间本身隶属于客体，施加于客体之上的特殊动作。

逻辑—算术运算，与其同构的数学空间与物理空间，各个方面都离不开物理客体)，因此保证了主体与客体之间的有效互动，这种相互作用以最简单的方式，同时解释了在演绎与经验二者关系上，空间发生上与历史上的发展。正如之前(第六节末)我们所了解到的，完全不能像康德那样，坚持空间是先天的、演绎的、经验的这一个方面的特有性，因为在发生上与历史上，首先，空间首先包含一切，然后逐渐变小，分离成两个领域，这两个领域相对越来越重要，首先空间越来越次要，形式化空间与有效空间，自然而言人们提出有关特别动作的彼此关系、物理认识的来源(包括物理空间与动作的普遍协调、逻辑—数学认识来源(包括几何空间)问题时，事情就可能复杂起来，从逐渐分化的动作与最基础的协调之间的结构出发，心理生产的空间，开始既是物理的也是数学的，也就是说，同时隶属于主体与客体(自然将主体与客体看成是一个不易分化的整体)。但是空间概念的发展本身对一种发生认识论具有决定意义，相反，表明了空间运算，也就是普遍上的客体组合运算，属于更抽象、更形式化的主体的运算协调，与经验空间(也就是物理客体空间，属于更加分化的动作适应各种客体，适应客体的各种物理特点，空间与经验离不开这些物理特点)二者之间逐步分离。历史上，情况的确也一样：欧几里得几何学既想成为一种逻辑的演绎，又想是一种物理学(亚里士多德的逻辑也是如此)。而非欧、希尔伯特的公理几何学与爱因斯坦的重力场几何学，标志着这种分离与部分汇聚。动作普遍的或逻辑—数学的协调与物理认识的基础，即个别动作之间完成的分化保证了这种分离与汇聚。

第三章　数学认识与现实

在检验了数学和实在关系的发生之后，已经到了探讨什么是数学认识的发展所遵循的思维方向的适当时机了。不是一劳永逸地判定什么是精神和什么是现实，发生认识论并不在于研究数学与这样的现实之间的关系，而是试图整理出数学认识在其历史的变化中遵循的方向，而且仅仅是参考在它的主要进程中逐渐被科学思维承认的各类事实。然而，从数学的现有历史的检验之中得出的主要机制，肯定是对运算逐渐产生的意识：因为古希腊几何学者任何时候没有运算的意思，而现代的几何学以及分析则是一门有关"变换"的研究，于是产生了对运算的实际角色的认识。这个问题将我们引向数学推理的问题，并且最终导向在数学存在（des êtres mathématiques）的运算结构中，主体与客体之间的关联问题。

第一节　运算的历史性意识通达（一）

一、古希腊数学

我们首先提出它们，在这多少构成了反映其作的个人的智力之外，或者，甚至可以说，经过一个又一个世纪，数学家的"集体意识"的本质和他们的科学的客体发生了巨大的改变。如此看来，没有什么比在后发性的，研究思考使古希腊的数学概念与现代数学概念分离的根本的对立。尽管柏拉图的这种古希腊人只为了验证形状的真实性而构想的形而上学，仍时不时重现在与走近于中。不过，这种对立仅仅能够源于对运算作用的认识不充分，这种不充分认识的标志是古希腊的数学概念，以及自十七世纪起思维的运算机制的意识进展。如果这个论题是准确的，古希腊数学史便构成了认识论的最有意思的经验：一种建构的思维谱系，由于它因为忽视自身的建构性，而后停止了建构，这是由于它缺少对自身能力的认知。我们也知道，事实上，古代科学的归宿，在它的"奇迹般的"出现（如果有过奇迹）以及在一段高峰期之后，神秘地停止了它的繁盛并陷入亚历山大里亚的颓废中。然而，仅仅靠社会环境无法理解这条历史的曲线，除非指出与科技（除了建筑科技之外）缺乏足够的联系是如何鼓励古希腊几何学家倾向于沉思和反

[illegible]算机制的活跃性来解释？

[illegible]相反。

此外，[illegible]限制了解析的以及几何的概括化。①

不论是怎样[illegible]

① [illegible]领域做出任何实际的应用。

定它们与运算相关，但这种运算并不具备使自身得到普及的逻辑能力；仅仅是图形建构了客观的数学事实，而建构仍是主体固有的，其结果便是没有科学认识的价值。同样地，那些通过求根运算（正方形边长为1的情况下，对角线长√2）的概括发现了无理数的毕达哥拉斯主义者们并未从中得出作为数的运算概括为这一概念的合法性的结论，而将它当作一种智慧的丑闻和一种亵渎予以排斥；关于可公度和不可公度之间的关联，当时则根本没有从广义来考虑，为了使不可公度获得能够被几何学引用的权力[1]。然而，即使不将数概括到使其与空间连续性相符（从牛顿的广义算术以来的专属于现代运算科学的概念），古希腊人本应当能够从有关不可公度的考虑中得出几何图形的数量的学习。恰恰相反，就像布伦茨威格和布特鲁瓦指出的那样，他们总是试图使推理从属于质性，于是"关于导出的质性研究"[2]，不仅避免具体的数量的计算，甚至避免那些抽象的数量的计算[3]，例如通过用保留着条件的质的形式的建构取代角的测量[4]。

总的来说，就如同所有科学史的专家曾指出的那样，古希腊数学的推理主要是完善式的，即是在客体之上的和不完全意义上的实用主义，抑或是对主体活动近乎幻觉的忽视。对于毕达哥拉斯主义来说，数存在于物之中；换言之，整数曾被看作是空间现实的准则，作为我们的最外界来理解。直到发现了不可公度之后，它依然存在于理式（Idées）及形式（Formes）的世界，像那些并和内在的和借助于理性认识的客体的参照一样，"合理"是一种指向存在者，从"知道"和令它的由此成为可能的建构中抽离。简言之，纵观其所有方面，古希腊数学的质性的和静态的推理是包括于现实之中、独立于我们、只属于客体的。

然而，由于每个人都是这样看待它，于是这种技术完美的理想化后成为衰落末期的古希腊数学的动力：在数个世纪的辉煌之后，它的衰落由于它的结构源于内部而不是外部，即是它为自身所设的界限。是否该像布雷耶在这重要的事实中看到一种比我们的更加尖刻的思维的表达，并攻击运动、无限的概念和对连续函数的不可分尺的分析，因为认为它们由于埃利亚的芝诺的是难以存在矛盾的怀疑？可是为什么伊利亚学派主义能够导致这样的扫除效应，而我们的时代就像无穷小的分析开始时那样，数学的"危机"只会引发对根本的讨论，从未使技术终止。这样的事实相反地推动我们去探讨一种比现代的逻辑更简单的逻辑，因为它更加静态，并且由于较少有意识地运算，不那么善于同化现实的数据。

古希腊数学的结构提出的心理和发生的问题便是要解释这样一种逻辑，一方面参考先前的"实用的"计算的具体运算，另一方面参考16世纪和17世纪的逻辑。然而，似

① 布伦茨威格：《数学哲学的诸阶段》，第155页。

② 布特鲁瓦：《数学家的科学理想》，第70页。

③ 同上，第75—76页。

④ 雷蒙：《古希腊罗马精确自然科学史》，巴黎：布朗沙尔出版社。

乎对于古希腊人和现代人来说，形式的运算都是[illegible]，并[illegible]计算）上的具体运算以及具体运算在图形建构中的[illegible]用，对于前者[illegible]对于后者一样，都是[illegible]的[illegible]。换句话说，从形式结构的角度来看，古希腊数[illegible]的[illegible]的[illegible]和命题[illegible]，与[illegible]世纪的几何[illegible]的这一事实，与当代的公理体系相对[illegible]。但[illegible]好像古代人在[illegible]概念的发现中，仍对其运算的和构造的[illegible]在客体和主体的[illegible]之间，由于缺少对这[illegible]活动[illegible]和思考，没有[illegible]们[illegible]的[illegible]样的分界线[illegible]是由于这种[illegible]缺乏[illegible]加的限制，致使[illegible]形式化思维[illegible]无限[illegible]。

[illegible]知识构造的[illegible]主体[illegible]和其客体之[illegible]的[illegible]客观的心理问题，对于整个认识论来说[illegible]根植于常识中[illegible]人的历史[illegible]分析。

[illegible]智慧发展的[illegible]不仅[illegible]体和客体[illegible]从一个层[illegible]到另一个层[illegible]，对知识[illegible]特别是[illegible]形式化[illegible]时。

[illegible]主体和客体之[illegible]不存在任何[illegible]客体，[illegible]主体以[illegible]斯·马克·鲍德温[illegible]，[illegible]内部世界[illegible]只有在客体建构[illegible]会开始分解成为[illegible]的意识无疑仍然是相对而言的。

随着[illegible]的开始[illegible]的[illegible]符号[illegible]和由此[illegible]生成的意义[illegible]主体的内化和在客体的外化意义上的重要的进步[illegible]后者[illegible]更多地与[illegible]即使是在缺少[illegible]的动作的情况下[illegible]化，因为独立于[illegible]动作[illegible]事物之间的[illegible]进步的直接代价[illegible]实用主义的[illegible]如果我们将[illegible]定义为主体和客体的[illegible]

[illegible]在数字6大于4小于8中看不到矛盾！

[illegible]别完全异于文明的成人。

[illegible]内部的确切存在的方式。

[illegible]必要的相容性或者客观性。

[illegible]

[illegible]

[illegible]客体上。

[illegible]

第二节　运算的历史性意识通达(二)

二、现代数学

[illegible]

[illegible]此，内在各致性以各种各样的[illegible]"分析时期"和按"综合主义时期"的方式出现[illegible]逻辑的[illegible]，或者作为实效的、[illegible]"综合主义的""理想的"逻辑代数"，[illegible]或者是相反地，作为第一个时期[illegible]"内在各致性"的[illegible]，因为根据我们对这些方法的[illegible]关系的[illegible]"内在各致性"可以作为一种同实用主义[illegible]对它们的发现和最终导向它们坚实的全体性的[illegible]精神承认一个完全组织过的和完全完成的现实。

代数来源于东方，较古希腊人[illegible]。可以说[illegible]特别是在17世纪，[illegible]，又重新[illegible]的，代数[illegible]技术[illegible]计算[illegible]集合相[illegible]在[illegible]代数[illegible]数是一种[illegible]的关系数据的表达[illegible]一种[illegible]这种方法[illegible]几何图形[illegible]，在[illegible]意义上，它在作为[illegible]各体之[illegible]，是没有[illegible]相反地，代数[illegible]数[illegible]变化[illegible]代数[illegible]不[illegible]各体[illegible]，作为思维的[illegible]各体，代数[illegible]一种[illegible]的各体之间[illegible]我们[illegible]这种对主体活动的意识通达。

[illegible]几何[illegible]代数[illegible]的和[illegible]古希腊人[illegible]这种思想[illegible]缺乏[illegible]价值的肯定[illegible]笛卡尔[illegible]代数[illegible]几何[illegible]一种从代数到几何[illegible]几何[illegible]笛卡尔[illegible]系统[illegible]运算的[illegible]古希腊[illegible]进入数学中[illegible]特别是[illegible]物体从[illegible]之间的[illegible]的[illegible]不仅[illegible]几何[illegible]，也成为笛卡尔梦想[illegible]化[illegible]这种普遍数学(mathematique universelle)的两个基本概念之一。

如果笛卡尔，[illegible]希腊人[illegible]数[illegible]，这种[illegible]一种[illegible]相反地，这[illegible]全体，[illegible]化成[illegible]代数[illegible]运算[illegible]的[illegible]"从此[illegible]不再[illegible]人[illegible]，是理想[illegible]各体的[illegible]思，的

① 亚当、汤纳利：《笛卡尔全集》，第6卷，第39页。

将作为精神的一种建构。”(第 109 页)

介于帕斯卡所维护的卡瓦列里的不可分者几何和莱布尼茨及牛顿的微积分。从某种意义上来说，布特鲁克肯定乐于从中看到方程式，另外还有牛顿本人、欧拉和拉格朗日，就像一种无限的代数延长了有限的代数。[illegible]这篇文章的意趣："函数表现[illegible]在已知的量上进行，[illegible]使我们[illegible]的值的各[illegible]运算，只有[illegible]计算的结果才[illegible]。"布特鲁克[illegible]补充，[illegible]代数运算[illegible]无限多种组合，这种[illegible]无限级数的理论和微积分作的代数的延长，[illegible]运算的意识[illegible]新的含义，[illegible]无限[illegible]。在莱布尼茨看来，"最[illegible]理[illegible]性被看作某种被安排的发展[illegible]无限进步；[illegible]这种想[illegible]主义[illegible]了对自己的[illegible]识"(布伦茨威格，《数学哲学的诸阶段》，第 209 页)。

然而，在缺乏运算的[illegible]数学[illegible]，在[illegible]动性[illegible]这个[illegible]。关于一种[illegible]分析与梦想的运算的数学之间，[illegible]数学的变化[illegible]的无限和有限的运算的进行[illegible]单的方向，这就是布特鲁克[illegible]有趣的[illegible]，我们[illegible]解决办法。

[illegible]"代数[illegible]"运算构造[illegible]，布特鲁克[illegible]代数运算[illegible]的结果，代入[illegible]发现[illegible]几何[illegible]本身[illegible]只不过[illegible]但更像是一种[illegible]"为了赋予数学理论[illegible]，我们[illegible]系统都是[illegible]，[illegible]无限地多样化，我们[illegible]建构[illegible]数学[illegible]会建构这[illegible]的基本要素[illegible]在逻辑形式[illegible]有效的事物[illegible]数学[illegible]演绎和构造。"(第 170 页)

根据布特鲁克，[illegible]事物的发现[illegible]数学[illegible]的第[illegible]时期，[illegible]和"理想"，[illegible]。[illegible]这么说，布特鲁克[illegible]运算[illegible]，对我们来说[illegible]与运算观[illegible]最决定性的表现相反的。

布特鲁克告诉我们，函数理论的发展[illegible]到了令代数分析为难[illegible]。[illegible]级数的无限[illegible]建构。"如果可以这么说，只有[illegible]可以"(第[illegible]页)。[illegible]复杂性[illegible]之前[illegible]时代相比，现今的数学已经失去了[illegible]简单，进入[illegible]疆界的改变中。阿贝尔(N. H. Abel)已经证明了用有数的代数函数表达五次方程的根式解的不可能性，于是有了由伽罗瓦(Evariste Galois)[illegible]的方程式理论，"跃入一个新的方向，[illegible]重要性"(第 1[illegible]页)。[illegible]，在微分方程的领域，方[illegible]以最不明显的方式[illegible]多样化。"我[illegible]微分方程[illegible]

分数学中探[illegible]一种自[illegible]函数、富克斯函数或者克莱因函数"①，这个函数的存在于1881年被庞加莱证明，等等(第[illegible]页)。于是有了伽罗瓦所进行的足分析数的工作的想法："他们不进行计算，他们组合、比较；当他们到达真相时，是碰巧撞上了"(第[illegible]页)；真相之于现代分析者来说选择要比建构难(第1[illegible]页)；数学现实反抗他们的努力，并且不可能被看到，根据布特鲁瓦，"就像简单的纯粹的它的作图的结果"(第193页)。

结论则是：为了解释"这种数学构造对于学者的意志的反抗，我们被迫假设数学事件[illegible]的存在，它们独立于科学的建构，我们被迫给予数学概念一种确定的客观性，我们将其看成为内部的客观性，为了表明它不与实验认识的相对客观性相混淆"(第203页)。

这样出色的分析，其结论肯定与大多数数学家的信念相符合，"而他们不趋于将他们的科学归结为一种简单的语言或者就不是一种'句法学'"，却向我们揭露了一个重要的认识论问题：在运算与运算的选择中，"学者的意志"所遇到的"反抗"是存在这些运算之上，就像布特鲁瓦所作的那样，或者是在运算的领域之内呢？我们说过对运算的意识已经构成了代数的结构、分析几何学以及在初始形式下的分析本身的特征。但这种意识[illegible]通过从表面进入中心：首先是精神的动作的结果，然后[illegible]精神的动作被首先发现，[illegible]然后是这种动作的最简单和最直接的表现都在它们的移动和自由中被发现，这些便是代数的建构的基本运算，以及[illegible]无限级数。认为这些运算被感到受到了固有的"意志"，是因为它们好像存在于这运算领域的表象，[illegible]它的内部；同时它们没有被一下子构想成为集合的构成，并以"群"的形式被表达出来。但是，到了第二步骤，很自然接续了第一步骤，即是对运算及建构的集合本身的考察的意识表现，也就是说在运算的变形之间已发生连接，[illegible]好像受到了简单的"学者的意志"的某些单独的运算相对。如果我们[illegible]这个作家援引的事件，这第二个步骤就像是构成了布特鲁瓦所区分的运算的历史意识通达的第三阶段的特征。

为了描述其第一个时期开始的特征，布特鲁瓦实际上援引了伽罗瓦在超越四次方程的根式解中发起的革命，[illegible]这个革命是以推理之为基础的；作者适当解释，这对于自守群也是同样的。然后，在群理论中，精神不再是"意志"的构成，根据伽罗瓦的描述，而是在一种"内在客观性"的在场下存在和存在。[illegible]根据布特鲁瓦最愉快的表述，这正是这个困难的领域，[illegible]有专家一致想要证明的[illegible]。[illegible]朱利(G. Julia)在关于群理论的相当的出色文章便足够了，这个概念对于他来说是作为整个数学的存在的最本结构："精神为了创建它的观念而找到的[illegible]，不是群，它甚至与数学存在的

① 自守函数也称为富克斯函数或克莱因函数。——译者注

原型很相似。"①

但是，为什么要将群理论的建构放在"综合主义的"时期，即第二个时期，而确认不是第一个？这是因为高于四次方程的根式解被当作是第二时期出现的第一范例；另一方面，这使我们猜想伽罗瓦在一定程度上是实用主义者：不可否认代入群的运算本质，但将这一发现归入第二时期，转向人为地将这次归结从对五次方程根式解的研究上[illegible]，也就是从属于第二时期的，具有内在客观性的"数学的事件"[illegible]。相反地，[illegible]似乎指明，正是对变换群的存在的发现，开启了"内在客观性"[illegible]。对于欧几里得几何学的结构来说也是一样的，其内在客观性依然建立于已被定义的群之[illegible]公理体系，都是有同一客观性的方向上特别发达的技术作用。[illegible]朱书也在其后期的[illegible]出色的文章里假设它们不相矛盾，认为它们都从属于"群"为条件的"不存在不是某个群的表象的量子理论"②。即使在逻辑上，我们也不能否认某一[illegible]，例如，[illegible]它的内在客观性。然而，如果数理逻辑最简单的和最纯粹的[illegible]的形式已经与我们试着指出的那样（第一章第一节、第四节），构成了[illegible]的生成力特点的、被很好地定义的集合系统，我们由此甚至在逻辑运算的领域都能找到形似于是第一时期建构的共同机制：在集合系统形式下的运算协同，其"客观性"[illegible]"和抵抗"。特别是，我们能在命题逻辑当中找到"四种变换"③里有名的"群"。

简而言之，在某些被意识支配的运算相互之间构成整个数学之后，精神发现了运算的全体性存在，它们要从有目的的[illegible]以一定的内在客观性为特征。[illegible]没有说出这种客观性与精神活动的关系，是在运算的概念逻辑中与同这样一种客观性，因为全体性中的运算都是必要相互关联的，其精神并不直接通达于意识，只是很难地通过渐进的反复试验从外部走向内部，也就是说，[illegible]从结果走向了源头。

可是说这些全体性甚至构成了精神[illegible]，因为没有什么表明主体的活动是否是完成的，或者，更确切地说，其活动只是在无限地逐级[illegible]不可穷尽的资源。[illegible]从这里出发，[illegible]一种结构，我们只有发现某种内部机制，以通过之解释并发展为新形式，就仿佛才可以[illegible]意识，且[illegible]的[illegible]和因此通过一种建构的进程开辟，后者通过对[illegible]的重构，延伸了[illegible]内部的机制。然而，这种重构不仅与我们用以解释某种[illegible]的活动相似，[illegible]只能在主体活动与客体本身有关系的情况下才是可能的。

这就是为什么数学模式的内在客观性[illegible]那么难以解决[illegible]于运算的协同进同时允许[illegible]避免将这类客观性视作客体[illegible]主义[illegible]指出运算全体

① 朱书：《新物理理论的结构》，1933，第60页。

② 《国际哲学科学国际大会论文集》，第6卷，巴黎：1936，第31页。

③ 参见《逻辑通论》，第六章，定律第31条。

[illegible]它们是如何在没有预先存在[illegible]的情况下[illegible]形式建构了它们的[illegible]，并且在这种构造[illegible]也没有在外部通过[illegible]的方式被确定的情况下构思。

运算的概念的分析[illegible]从内在[illegible]形式到运算的全体性[illegible]问题的[illegible]

第三节 数学推理(一)

一、从庞加莱到戈布洛

[illegible]方面，所有作者都致力于使它[illegible]或者[illegible]我们可以从[illegible]或者[illegible]在精神和[illegible]各自贡献之[illegible]我们在此将它作为第二个问题的条件而重新探讨。

[illegible]

① 参见《逻辑通论》，第八章。

不充分，因为这步及接下来通过一种确切地关于递推法的推理的形式化把这些建构连接起来。如同达瓦尔(René Daval)和吉尔鲍德(Georges Théodule Guilbaud)十分正确地表达的那样，他"将递推法看作一种对推理的推理，或者是推理的二次幂"①。由于我们在第三章第九节给出的形式化思维的公式：一个基于运算的运算系统，通过递推法的推理即是一种关联于数的建构的运算的建构，从而以形式运算的方式以总体使允许将这些建构归结为同一的整体，并不再需要在每个新情境中被重新建构它们。数学推理的主要在最后的分析中取决于纯数学的直觉，对于逻辑而言不能还原，于是对于一般概念亦不能还原，但它的产生来自于[illegible]形式化的所有运算都是连贯的事实，即不是一般概念的逻辑联系，是一种一般概念的无穷迭代[illegible]的，不是同一回事，它就是它本身所显示的一种重复的能力的直觉，超越了一般概念，并且归结为纯数学的直觉。

庞加莱的解决方式的价值于是建立在他的直觉的假设的力量之上。然而，这种假设揭示了两个问题，它很确切地与数学推理包含的两个不同的问题相关：数学对于逻辑的不可还原性问题，以及我们把握数学的动作的本质的问题，也就是说作为我们掌控其力量的无限迭代的产物的任意一个数。

关于第一点，我们已经给出了回答(第一章第六节)：在不对任何特殊的逻辑元素归约的情况下，数学构建了它们的整个，也就是说数比起庞加莱构想的更加富有逻辑元素。我们也可以认为，类和不对称关系是数学分解为它的成分的结果，整数本身应被作为一种类和不对称关系的综合，但是，在两种情况下，没有一种与类的或者关系的，根本上不同的数的直觉。因此，为了理解数学推理基于什么，一般化是如何进行的，需要将数的结构或者数学的存在与逻辑的类和关系的结构进行比较。然而，逻辑的和数学的一般化仅同它自己解释了这种与后者在的一般化相比的丰富性的来源(参见第一章第一节)，一般化的一种类型：如果在一个有限的集合中，部分能够被相互比较，与全部的整体性相比较一样，直接方式比起我们只考虑从部分到整体要更无限地多。递推法的数学结构没有其他的意义，但它明白地用于有着外延的特点的集合推理，有着同样的丰富性。

至于纯数学的直觉，作为表现出"一个单元总是能够被加入一个单元的集合"②的能力，显然它所指出的问题就是运算的模式本身的问题。由于起始的运算，比如整数的加法群的元素，说明了我们在纯数学的直觉，并且肯定了群运算的核心建构了一种预先模式，但我们并不需要意识连续运算的细节以掌握可能的后续，不像一个完全的静态，而像是赤裸的运算产生的能动性。对纯数学的直觉的假设在这种意义下归结为另一个庞加莱提出的基本猜想，即是群的概念是先验地在精神中被给出的，因此它也建构了一种理性的直觉(空间的移动和数学的单元叠加)，这解释了在几何推理和分析推理之间

① 达瓦尔、吉尔鲍德：《数学推理》，巴黎：法兰西大学出版社，1945，第18页。

② 庞加莱：《科学的价值》，第22页。

的[illegible]念，为了[illegible]和多产[illegible]方式对[illegible]进行思考，不需要提及数的无限性。但为什么[illegible]或者[illegible]呢？一方面，存在数学[illegible]建构，就像移动的建构那样，而另一方面，[illegible]在其最[illegible]，被定[illegible]为[illegible]，与单个运算的细致的进程相[illegible]。我们[illegible]在这[illegible]进入了数学客体的[illegible]问题的核心，[illegible]这[illegible]我们秘密。

[illegible]的解决方法[illegible]数学推理[illegible]反对者：数理[illegible]家和[illegible]者的[illegible]的检查，我们将[illegible]论(第[illegible])。事实上，他的解释[illegible]地为[illegible]，以至于它在[illegible]人[illegible]，甚至在某些人看来[illegible]毫无意义。但是假设问题不[illegible]，它[illegible]会在我们试图定义[illegible]结构与现实的关系[illegible]出现。一方面，为了[illegible]特殊的数学推理和普遍具有[illegible]意义的推[illegible]，[illegible]就足够了，即使是[illegible]运算。这就是为什么[illegible]，在[illegible]的运算[illegible]，[illegible]如果[illegible]的数理[illegible]为了[illegible]性，[illegible]解释，[illegible]也是[illegible]了[illegible]密。

[illegible]建构，[illegible]某个阶段，这[illegible]对他来说多么具有决定性[illegible]。但是建构是[illegible]具体的运算，比如格式[illegible]建构等等，在[illegible]，[illegible]即是解释这些具体的运算[illegible]如何[illegible]的，[illegible]建构[illegible]，是因为这种建构是[illegible]的。然而，在[illegible]中，先前的命题[illegible]建构的观点不是[illegible]，[illegible]命题中[illegible]为已被包含的：规则[illegible]这些命题本身，不论是它们的内容，还是作为[illegible]指定的某些[illegible]的建构的限制性的条件。

[illegible]的建构概念仍未被[illegible]，[illegible]的东西，这[illegible]。事实上，在[illegible]中，[illegible]一种初始运算的建构，起始的推理[illegible]一种[illegible]。但是，在庞加莱看来，[illegible]是试图从初始[illegible]推理只是将这些运算提交给通过“[illegible]”构成[illegible]集合[illegible]是否足够。

我们[illegible]“建构”[illegible]为具体运算，将不会有任何[illegible]，不管这些运算

① 达瓦尔、吉尔鲍德：《数学推理》，巴黎：法兰西大学出版社，1945，第三章。

是在物质上还是心理上被实现的，还是通过某种动作来呈现这些命题。我们在第一章已经足够讨论过的，这就是同样重要的数学思维的两个连续的阶段……存在着一种像是一种命题逻辑的具体运算的逻辑。确定了数学推理的丰富性取决于初始关系的建构，而不取决于将它们表达出来的命题的安排。某种意义上说，戈布洛甚至与某些[illegible]的逻辑构论者意见相同，认为算术和递推法的推理对于命题的计算依然是不可还原的，并且以这个观点来看，它们位于一种推论的逻辑之外(extra-logical)机制介入。因此[illegible]加莱的完整归纳和戈布洛的具体"建构"都同样揭示了类、关系和数的逻辑，而不是[illegible]演绎的逻辑。换言之，因为戈布洛可以合理地承认建构是被"预先承认的命题"的内容所规范的，而不是被作为命题部分的形式结构的逻辑方面所规范。

但还存在一个关键的问题，而且似乎就是这个问题形成戈布洛理论中令人惊异的空缺：起始关系的"建构"的所有的运算，是怎么具体地自我校正的？一种逻辑，不是像一般的命题那样的逻辑，确切的是命题的内容逻辑。我们可以说，是因为类和关系会被建立为类、关系和数的系统——不论是物质的还是[illegible]的，建立了具体运算不是由任何外部的"预先承认命题"校准，而是从内部，由一种[illegible]类、关系的组合或是可逆的和数学的群的运算逻辑校准。戈布洛的[illegible]缺少的正是这种运算的内部校准，而在他本来的解决中，这种校准已被递推法的机制所保证，[illegible]，被构成了数学的，由连续的单元相加的迭代运算群所保证。

如果任何预先命题构成了新的构造的唯一校准，事实上，我们将会发现处于以下的两难命题之前：要么在预先命题中已经包含了获得的结论，因此有了这个的校准，但是这些结论都不是新的，而且演绎也不具创造性；要么结论都是新的，也就是不包含在预先命题内，但是这些结论只是不完全地校准了建构。更确切来说，预先命题只有在结果都不新的时候才会校准建构；相反的，建构是新的时，这些命题最多之构成外部障碍，不可被逾越，而建构在内部仍是自然的，并且躲过了所有的校准。

然后，其实，最初的那些"既定命题"，即定义和公理，确切地构成了一个运算转换的系统，它们决定了运算之间的组合方式。有关整数的皮亚诺公理(参见第一章第七节)便是如此引入了整数、或者"接数"、零和两个数之间相等的概念，因此能够产生以加法+1，+1…为特征的连续；建构于是被校准了，因为这些运算都被组织到不留任何浮动余地的合成中。因此校准是内部的而不是外部的：是由合成法则构成了它，而不是任何一个预先命题的系统。并且如此一来，起始的命题便是为这个目的而被选择的，因为运算+1，-1和0在它们之间形成一个"群"，且都被它们自身的可递性和可反性校准。于是产生建构的公理都为了重新找到一种这样的结构并且加以确定，而不仅仅是缩减了校准而被提出。

"在数学上，且只仅在数学上，我们说它推理自身的定义总是一种数学运算"，[illegible]戈布洛德这样说（第73页），我们只有在其中加上逻辑才能接受的论点。

简言之，即使是在具体运算的层面，如果[illegible]推理的“建构”[illegible]下子就被校准了，是存在了作为运算的特有的可逆的合成关系，并且是这种内部校准主导着走向命题的选择[illegible]由于个人了运算的可逆的合成关系的存在，它允许[illegible]使不足以调和丰富性与产考，因为它将运算与任[illegible]的[illegible]协力合作[illegible]了。

如果我们现在[illegible]看，我们发现它本身可以其他方式进行，因为它已经是在命题与逻辑的[illegible]式化[illegible]介入之[illegible]理[illegible]论[illegible]而是“构成”([illegible])，正是数[illegible]推理[illegible]。这种建构[illegible]次[illegible]运算的合成关系[illegible]不在于[illegible]预先合[illegible]有的[illegible]概念[illegible]大[illegible]的[illegible]系统[illegible]这个系统假设[illegible]种[illegible]为“群集”(groupement)[illegible]建构[illegible]在[illegible]之[illegible]提出的[illegible]为什么数学推理比逻辑[illegible]丰富[illegible]方式重现，却转移到了内部校[illegible]问题：为什么数学的校准合成比逻辑的更多[illegible]为什么[illegible]个逻辑的集[illegible]某些[illegible]合成[illegible]我们发现[illegible]也只有在[illegible]保[illegible]合成的[illegible]全体[illegible]中[illegible]而不是在简单“建构”的太过模糊的概念里。

第四节　数学推理(二)

二、梅耶森的解释

梅耶森对数学推理[illegible]是[illegible]特殊的[illegible]方面[illegible]他的尖锐[illegible]分析[illegible]另一方面[illegible]他[illegible]精神[illegible]定义[illegible]简化为“多样[illegible]”[illegible]像他自己说的[illegible]建构[illegible]大趋势[illegible]从这个[illegible]看[illegible]心[illegible]能够[illegible]是[illegible]尤其是梅耶森本人[illegible]论[illegible]用“思维的路径”[illegible]之上，这便立即要求发生的验证。

[illegible]梅耶森提[illegible]为什么数学推理[illegible]我们能够将数学构想成[illegible]而在[illegible]逻辑的形式下什么都不[illegible]仅仅[illegible]“静[illegible]”[illegible]我们还能够将数学构想成[illegible]，[illegible]富性，但[illegible]矛盾[illegible]假[illegible]先[illegible]不能[illegible]两者之间的某种中介，或者可能[illegible]全体[illegible]路径[illegible]第[illegible]。

① 参见《思维的路径》，阿尔康出版社，1931。

其实，"数是现实的一种抽象概念"（《思维的路径》，第3[illegible]页），而个人方程中的数学等式不是纯粹的同一性，而是一种认同，但是一种仅仅是部分的同一性（第3[illegible]—3[illegible]页）。数的运算，7+5=12是一个组合，像康德想要的那样，因为"新事物被创造了"（第33[illegible]页），应该说"七加五等于十二"，"等于"的说法实际上表示"一个真实完成的动作"（第336页）。同样地，"代数符号是一个运算、一个动作的象征"（第3[illegible]8页）。所以与庞加莱相对，戈布洛在运算中发现推理的关键（第3[illegible]—341页）是正确的。如果布拉德利（Bradley）曾经已经讨论过精神的运算，"戈布洛的理念，在他生动的实用主义中，似乎非常充分"（第341页）；其实它是被想象出来的真实的动作，就像马赫和科罗曼（Kristian Kroman）的思维实验（Gedankenexperimente）是得益于预先的真实全体的记忆（第346—347页）。

但是，如果这就是数的建构的真实角色（并且更不必说它在几何学的建构中是相似的，第3[illegible]8页），那么经验便不是单独作用的，而恰好相反，在运算本身中，梅耶森承认了它的某些活跃性，"精神只有在抽象概念的帮助下才运行，并且是它自身创造的概念；但就算是这种运算，它也只能在真实中找到[illegible]，等它代入真实，于是在思维中剩下的逻辑运算是一种运算的、一种真实动作的翻译，从开始、从根源起，就不是真实的客体，而是概念、理念"（《思维的路径》，第3[illegible]页）。那就是确定的表述，不论这种在真实与精神间的往复运动是多么"奇特的"：（1）因此精神创造抽象概念，"当然，它曾借助了外部得来的、由感受提供的材料"（第37[illegible]页）；（2）"智慧拥有这种奇特的才能，它同时是一种几乎不可抗的倾向的条件，去在自身外界投射自己创造的存在……并如此将思维中的事物变成真实事物"（第37[illegible]页），于是有了真实中的数的投射，因为数的概念也是真实的抽象（第3[illegible]页）；（3）结果，通过数字操作客体、存在，例如"要正确地处理事物，我们因此只能用数来操作……因为真实的客体、存在，都不只是抽象的概念的表象，这个概念即是数"（第3[illegible]页）。简言之，"我们创造了一种实体"（第3[illegible]页）数，并且将它以客体的名义投射；我们"实体化了（hypostasie）这种概念，将抽象转移到真实中，假如我们想，就假装它是真实的，以便能够以真实的方式表现它，观察它是怎样在真实中动作的"（第3[illegible]3页）。另外，我们在对一张沙发或任何物体的知觉中都不做其他事，例如（第[illegible]页）在知觉中某概念之投射，因为"生命中的每一刻，我们都只可能探究我们知觉的外部的原因，即是首先把这些知觉建构成概念，然后建构成物体"（第3[illegible]2页，是我们强调）"这种将某概念变为处于自我之外的真实的暂时变形，可定是神奇的、古怪的"（第3[illegible]页）。

所有的数，从正整数到分数、负数、无理数，甚至是虚数（第3[illegible]—3[illegible]7页），都同样地由无限延展的运算进行到抽象的概念，被重新引入到真实。其中甚至还有超空间（第38[illegible]页），但是通过精神和真实的合作得以创造的存在"越来越不像常识与认识的那样"（第386页）。

最终我们学到，数学推理的双重本质：它是丰富的，因为建立于真实中总是抽象的

步骤，且基于这些类型，[illegible]的运算(des [illegible]rations [illegible]tives)便是可能的，但它也是严密的，因为从开始的抽象化直到最复杂的运算，都是同一性(identité)在运行。数学因此只是一种通过抽象化进行[illegible]的认同(identification)，而后抽象概念的运算被转移到真实中。更确切地，严密是由于"我们能够在[illegible]因和[illegible]果之间的同一性的[illegible]下完成[illegible]"(第[illegible]页)，这在[illegible]的运算中是可能的，就像在[illegible]具体数字[illegible]建构的[illegible]中那样，因为在这[illegible]情况中"[illegible]一种转移([illegible])，所以它不改变被转移的客体的同一性"(第396页)。

现在为了[illegible]这些不[illegible]假设的价值，我们可以从最[illegible]开始，以便接下来只[illegible]现发[illegible]。[illegible]上，在[illegible]的[illegible]都[illegible]，以至于由心理发生有关各体[illegible]的和数[illegible]的格式[illegible]形式的[illegible]了[illegible]我们在[illegible]和[illegible]数[illegible]中[illegible]。我们[illegible]能够从这最[illegible]的观念出发去明确所有剩下的事物。

[illegible]之间，这种[illegible]一种[illegible]地[illegible]了我们[illegible]的理由[illegible]，如果我们[illegible]推理的[illegible]运算[illegible]。仅仅[illegible]一个数[illegible]建构[illegible]包含在[illegible]的情况下，[illegible]都[illegible]同[illegible]，[illegible]简化成了[illegible]认同[illegible]的[illegible]建构[illegible]，以[illegible]的[illegible]中[illegible]"转移"[illegible]从[illegible]抽象化过程[illegible]化的[illegible]的情况下，[illegible]严密，[illegible]运算[illegible]，[illegible]同一性，[illegible]事物[illegible]的；另一方面，[illegible]事物，因为[illegible]中，[illegible]"[illegible]事物"[illegible]"部分的同一性"，建构[illegible]，[illegible]只有在它不[illegible]纯粹的同一性时，[illegible]事物的情况下，[illegible]联系，于是有"多样的"或者"无理的"，但是再也没有严密。

[illegible]因为它在[illegible]和精神之[illegible]的[illegible]：[illegible]者建构[illegible]的事物，[illegible]在[illegible]事物，[illegible]之前，[illegible]两个[illegible]问题，不论[illegible]"被转移"[illegible]一个[illegible]中，都[illegible]知道它[illegible]从[illegible]来，以及[illegible]在[illegible]中[illegible]变得[illegible]。如果严密[illegible]同一性保[illegible]，那么它们[illegible]这种[illegible]之外[illegible]，[illegible]仅[illegible]严密[illegible]在过程中变得[illegible]。[illegible]简化[illegible]认同，那么[illegible]了：要么数[illegible]理是[illegible]纯粹的同一，那么它就[illegible]严密[illegible]的；要么它[illegible]，[illegible]不只是一种简单的认同，[illegible]包含多样[illegible]纯粹的同一[illegible]，[illegible]严密的[illegible]只[illegible]越了同一的确切

情况下终端了严密的可能。

佩珀森很好地发现了这种困难，[illegible]简化为介入[illegible]或者单元的分解中的转移，[illegible]因为被转移的元素[illegible]不会改变[illegible]。换言之，数学[illegible]是严密的，因为这些元素只是"被转移"[illegible]都是可简化为转移的[illegible]组成部分在转移[illegible]过程中[illegible]的[illegible]；如果[illegible]一个个体[illegible]的事物，[illegible]数字1[illegible]，那么只有在数字1的[illegible]元素[illegible]集合[illegible]元素[illegible]，这[illegible]数字1的建构是严密的。相反的，在数字1[illegible]和数字[illegible]的事物时，即是说转移将新事物引入元素的[illegible]，[illegible]严密性，因为它[illegible]

"位移"给出了数字13这个质数)。

为了使[illegible]我们[illegible]能够[illegible]建构[illegible]，[illegible]那么只有在[illegible]过程中[illegible]的[illegible]元素在确保严密性[illegible]，[illegible]那么[illegible]被[illegible]构成，而[illegible]包含在[illegible]中([illegible]第[illegible]节[illegible])[illegible]材料[illegible]严密[illegible]事物[illegible]

更确切地说，如果有理性简化[illegible]多元[illegible]，那么数学推理的严密只能是近似的[illegible]佩珀森[illegible]"推理不会是完全理性的"[illegible](第[illegible]节)[illegible]但是，如果就是这样的，推理[illegible]严密[illegible]构成了佩珀森论点的中心难题[illegible]数字的[illegible]取决于[illegible]，[illegible]直接[illegible]概念[illegible]此看来确实是有教益的[illegible]根据佩珀森的描述，由此[illegible]抽象的现实中[illegible]一种运算的[illegible]，为了[illegible]它们在[illegible]的"；这些[illegible]最终[illegible]超越现实本身，能够[illegible]抽象的[illegible]。不过，我们[illegible]形式的[illegible]，因为推理[illegible]前提和结果之间的[illegible]情况下传输某些运算[illegible]数据[illegible]"抽象"，那么它包含[illegible]起始的[illegible]数据越少[illegible]。然而，最终的[illegible]形式更加丰富，因为[illegible]简单的特定情况层面，这就是为什么运算[illegible]创造新事物，而不是运用[illegible]似性[illegible]换言之，再说一次，运算不能简化为简单的[illegible]抽象(abstraction dont[illegible]trice)。

我们在此重新找到已经碰到过的问题①：以我们能够从现实中提取整数或者几何形式等等的方法，我们是否可以将抽象归为一种从客体出发的简单抽象化？似乎，行为主义认识论也有着错误的意见，它由梅耶松所说的关于"类型"的哲学所引发。然而，对于我们将要去讨论的发生事实，当我们将它置于以下形式时，问题可以在数学领域直接找到：第一个抽象的概念是与其相符的现实更丰富还是更贫乏？答案似乎毋庸置疑：如果抽象概念通过肯定其他规定而从某一个特殊的规定建立（比如，建立了形式的构成，忽略重量、颜色等等），它在这种特殊的规定下只能直接地比具体的现实更加丰富，因为，正常的抽象化在于将某物归于某客体，而不是拿走。同时在将它置于的规定……对于一个球体，我们为它们之间添加了本来没有的联系，而不是从它们的集合中抽走数字，我们也是抽象形成几何体上的线，用一条根本不存在的理想的线与这条线上去做的，不就是抽象到了"球体就是几何形式"物体。抽象化因此是某种连接，或者如果我们愿意，可以说是某种与自身一致的构造，它同未包含在具体数据中的新关联构成。这是为什么，"抽象的"数字存在着无穷，而具体的与数字化了的 [illegible] 存在集中于：前者是有限的，而后者允许于无限的——因为界限减了有限。

梅耶松在发现了在实践中的"实体化"概念在与数学的构成中的生物，它们在被从真实中抽取之后，除了能够将这种从客体出发的复多与所谓的"抽象化"的现实的丰富外不再有其他含义。只是，把握住者，由于精神所给予真实的构造和新关联最终被简化为纯粹相同的了，与客体被提取了数据的结合等同一性，从丰富性的角度来看，这种关系肯定是无用的，它只有在严密性的角度才有效。

我们因此看到的这些意义，不仅仅在数学中，以及在逻辑中，并在一些较低的层次，以及同时是在事物和产生相应的关系，前者不总要认为等同的一性。换言之，精神所给出的东西，并且它们的抽象相等……逻辑代数中相合的不只是相类，不对称关系和数学类的特点是在它的上面建立它们共同的内部特征，它们对全体的相似性，认同、定性等价的，来决定等等。而在于对称关系也是一样的，表达出对同一类的共同从属。但是不对称关系表达了它们客体之间存在的差异，并由于这些差异（数量的、位置的等等）我们能够将它们分级。我们是否会说差异也是一种"实在"，也就是说精神对于在各种差异中有什么，为了从其中提取差异的概念而所需要的，并且差异也造成一个概念，并能够对它进行定义，被构想的差异的生成与它们之间等价的元素（作为同类的共同从属）然而也有更多，差异在不对称关系和定性的序化的运算中，同在类或对称关系中，没有它们的结合中的相似的性质一样的形式角色。不对称关系的加法和乘法的"结合"与类的"结合"甚至是同构的，唯一的差别是其中的加法不是可易的，确切地由于它集合的是有序的差异，而不是相似。于是我们是否会说相似性表达了精神的认同性的活动，而差异来自实在，因此得出梅耶松的结论是：但精神的区分功能同识别功能同样重要。这两

① 参见本书第一章第二节和第十二节。

种活动都假设它们可以逆向的，[illegible]这是清楚的，但是它们既是主体所有的，又平行地通过产生两种相互对应的形式结构来[illegible]。

至于整数，像我们看过的，第[illegible]章第[illegible]类和不对称关系的[illegible]命题，[illegible]各单元组成一个既等价又有区别的数[illegible]，[illegible]我们是否会说这个数在存在等价的情况下是精神的产物，在各单元都不同的情况下是真实的产物？[illegible]单元[illegible]会是精神的表达，在数字[illegible]真实，因为[illegible]这两个单元之间存在差异？

从发生的角度，[illegible]各体[illegible]建[illegible]关系[illegible]在于认同，[illegible]精神活动[illegible]关系的"内有"[illegible]的生成模式[illegible]确保了自身的[illegible]性[illegible]等价[illegible]反性（reversibilité）[illegible]认同[illegible]一个由两个方向[illegible]的动作[illegible]动作[illegible][illegible]的产物，不与互反性混淆。

精神[illegible]活动，或者[illegible]体和客体之间[illegible]不可分割[illegible]是不自然的[illegible]，当我们[illegible]两个[illegible]主体[illegible]，那么这样的[illegible]是不可能的[illegible]入它们[illegible]的[illegible]，如果是[illegible]或者[illegible]假设了一个[illegible]列化，其中，主体的介入与在认同中是同样必要的。

如果我们清楚[illegible]主体和客体之间[illegible]限呢？这里就重新[illegible]了从发生学的角度[illegible]体的[illegible]一种[illegible]的状态[illegible]。其实，主体和客体之间不存在[illegible]或者[illegible]永恒的界限，因为精神是[illegible]建构的，[illegible]界限在[illegible]看到，关于物理思维，它与"真实"完全相同[illegible]物，已经给出了最好的论据[illegible]。在[illegible]的[illegible]层面，我们可将"主体"称为先天的或是后天的[illegible]，[illegible]是通过它们的中介，在[illegible]视角下[illegible]主体[illegible]表现[illegible]。但是，以与此活动相符的主体[illegible]的视角来看，在[illegible]和客体之间也不存在任何分化，因为在[illegible]存在的现实中[illegible]个思考[illegible]，[illegible]不存在外在客体，也不存在[illegible]主体[illegible]。在感知运动性的理解层面，最初的客体的建构与主体[illegible]它们相[illegible]进行的[illegible]在直觉和运算的不同层面，这种真实的转化在[illegible]主观工具的方式进行，以至于在每个相继的阶段，需要修订主体与客体间的界限，主体的活动由于运算的延展而增加，而[illegible]自行安排[illegible]化[illegible]是不能[illegible]永[illegible]地为主体或客体指定一种静止[illegible]下可以定义的结构[illegible]多

[illegible]非理性的"多元"。

[illegible]概念上的应用便揭示出发生的最严肃的困难。

[illegible]运算系统。

[illegible]

[illegible]

它……通过协调这些格式，动作本身就构成了稍晚将会出现的运算的图式化：这些运算因此来自动作，并且，假如它们像彭加勒所说的那样，基于在客体中被实物化的动作，而不是基于客体本身，那是因为客体从一开始就被包含于运算的动作所建构和补充。因而，我们能在运算的练习中清楚地看到，运算不仅是主体的图式，而是包括了主体和客体的互动，这种互动是一个连续的过程，是从最简单的动作到最形式化的运算的过程，从而没有必要采用一个表象的先验体系来弥补……从而引出直觉主义者所说的不充分性。

特别是基于这种活动的格式，而不是一个预先的模式，构成了永久性客体……假如彭加勒森的论断是真的，存在在知觉之外应该是先存在客体……在头一年之内都没有客体的概念……但他只有付诸动作或者……它不会给它们……永久性……也没有客体的概念，就算是彭加勒森，在自主的活动以及与之有关的视觉和触觉的知觉之外，也无法想象物体……或者将它们置于……某个地方。不过，在……这些格式的组织中，动作的逐渐复杂的协调允许构成客体的概念……"群"的结构……具有……集合系统……这个组织……表现……运算的……感知运动性的智慧……我们将在……第……章第……节）。这个例子表明了这样一个……在于动作的结果，……复杂的理性认识和存在……个人的投射活动和替代运动机能，从而实现运算的过渡。

第五节　数学推理的逻辑解释

对公理方法的，以及认识论批判的分析……构成了逻辑计算，在有关数学推理的解释方面，形成了一种立场……逻辑历史的……个不同时期，第一个第……情境都以技术的发现为特点……我们的逻辑……丰富了认识论的……第……情境……与……的形式的逻辑、数学认识的理论有……这种理论不必要与逻辑技术的应用相关联。

事实上我们可以说，在逻辑的第一时期，推理……提出了一种允许在各个特殊真理的格式，像彭加勒提出的那样，并由这种格式去推……的合理性……数的建构本身。我们可以用……作为先驱者……皮亚诺和罗素（和……他最初的一些著述）的名字作为这第……阶段的特征。在第……时期，逻辑和数学的同化……和……，……数学推理的纯粹形式的概念，数学推理变为旨在严格地表达"事实"物理的或实验的的语言的符号关系……第……时期，始于希尔伯特的……论，……逻辑的进步……哥德尔……实现了对算术结构系统（其中包括通过……进行的推理……和命题计算结构……价的）之间的不可等化性的发现，也通过……（……等）实现

广[illegible]现在人能够[illegible]等数学基础问题中多种立场的品质的多值逻辑和普遍逻辑的研究不进入这一段讨论本身的逻辑工作技术的区分，但从其中简单地分离出所谓的认识论相关的意义却很重要。

1. 罗素[1]写道："在通常中，应用于数学上的归纳法好像是个谜。人们不怀疑这是个有可信赖且说服力的方法，但没人知道它是怎么被创造的……庞加莱认为其中存在最高度重要的原理，根据这个原理，一个三段论的无限数能够被压缩成唯一的推论。我们现在知道了所有这些观角都是错误的，数学归纳法是一种定义而不是一种原理。有些数是可以应用到其中，有些其他的数（无限数）抵抗这种应用。我们将'自然数'定义为能够通过数学归纳法定义的，因为拥有严格遗传属性的。接着，这些定义能够应用于自然数，不是由于神秘的直觉、公理或者原理，但它仍表现为一种简单的字面上的属性。如果我们将'四足动物'定义为有着四只脚的动物，那么，所有有着四只脚的动物都会是四足动物，而且同样地，数的情况也属于数学归纳的体制。"

罗素这段话表达的文字经常在"遗传的"定义之上（即：如果 n 是其中之一，那么 $n+1$ 也是其中之一），同时建立在后者或前者的概念上，参和"各自后代"，等等（参见第一章第七节，皮亚诺提到的一些概念被罗素重新拾用了解）。为了使得从整数到类的变化，这就证明了说，数学归纳法就是一种[illegible]，不再针对于整个有限的数的边界内，而这便是逻辑在其第一时刻引入了同样的简化：不论我们是承认从整数到类群，还是从数到不对称关系的变化，或是我们回复至诸[illegible]有局限于将数学归纳的公理从而上决定了数的核心因素，递推法的推理于此成为这种有限整数的结构的表示。

但是，我们在此也注意到，它们对于有结构在某种中发现，罗素为了比较数的序列和四足动物的类而指出了……其实，对前者的"定义"在于以不可简化的迭代的方法使其产生，这从属于一种逻辑结构，而对后者的"定义"只假设个体的简单集合的介入，而不是迭代的单元。从此，不一定[illegible]到"自数的自定"，在整个[illegible]的特殊原理对于它的逻辑仍是不可还原的。这就是为什么递推法的推理是[illegible]概念更加丰富，它允许真的概括化，或者从"一"到"全部"，从未拥有的[illegible]到所有的数。在三段论局限于将一些类包含另一些，它们的部分和"整体"从前门引入得出[illegible]，这种通过递推法的推理固有的丰富性也被大部分的逻辑学家自己承认和坚持。

2. 但是从数学存在的[illegible]到逻辑关系和数的公式，成功或缺失（参见第一章第四节），依我看[illegible]的公式[illegible]，从我们在第一章第一节所说的"组合"[illegible]逻辑存在[illegible]的，以及从数学似乎本身对纯逻辑是不同的，我们能够总结出所有逻辑—数学的推理都是"重言式"的特点。逻辑和数学因此局限于建构某种严格地存在表达"意义"的[illegible]符号关系，即先验的推理，且作为纯粹的符号关系，它们根本上都是不丰富的。

① 罗素：《数学哲学导论》，莫罗译，帕约出版社，第41页。

从我们所说的“基础命题”出发，例如“这棵树是绿色的”，这个命题不包含任何概括，并且局限于分配给客体一种属性。我们甚至可以在这种命题的内部辨别出罗素所说的“原子命题”即不可分解为更简单的命题。这种命题[illegible]（Sach[illegible]），且仅仅是某些直接已知条件（“这不是红色的”）的肯定的[illegible]。因此将会有在“分子命题”，或者由于原子命题不兼容的运算的应用产生的命题，而“基础命题”便会变为原子和分子命题的整体。就是说，一个基础命题能够被置于某种命题函数的形式下，“x是绿色的”或者“[illegible]”和“这棵树”[illegible]用于指向x[illegible]其他客体[illegible]。“这棵树”本身能够包含x以外的[illegible]。从[illegible]“事实”的[illegible]地，我们便能够[illegible]命题内部[illegible]个个直接已知条件，生成类和关系的计算，[illegible]命题之间的[illegible]，及把[illegible]命题[illegible]计算。

从此“[illegible]”在[illegible]命题中[illegible]了[illegible]“命题[illegible]”[illegible]。在这方面来看，[illegible]有关抽象存在的逻辑[illegible]。[illegible]年，罗素[illegible]“具体的世界”[illegible]一个章节，[illegible]“[illegible]的[illegible]，只是在[illegible]必要的修改”（第[illegible]页）。他主张“[illegible]真理都包含共相，[illegible]知都包含对共相的直接认知”（第1[illegible]页），[illegible]“关系”[illegible]其[illegible]存在[illegible]表现的实体[illegible]“[illegible]”（第[illegible]页）。[illegible]“在[illegible]的[illegible]”[illegible]关系”既不是在[illegible]，也不是[illegible]，[illegible]“[illegible]”（第1[illegible]页）[illegible]“[illegible]”（subsiste[illegible]）不是“存在”（existe[illegible]）（第1[illegible]页）。[illegible]指出“[illegible]在[illegible]”（第[illegible]页），[illegible]认为“[illegible]我们[illegible]类和命题函数视为同[illegible]，我们[illegible]”（第[illegible]页）。

然而，命题函数[illegible]条件[illegible]（[illegible]）[illegible]。[illegible]即[illegible]一种关系，[illegible]只有一个[illegible]函数[illegible]为真[illegible]值[illegible]。但是，在关系[illegible]中[illegible]，只有在[illegible]条件，符合[illegible]直接[illegible]已知条件：符合[illegible]“[illegible]”[illegible]关系[illegible]计[illegible]符号[illegible]数或者“类的类”，[illegible]数或者“关系的类”，[illegible]存在，它们[illegible]“[illegible]”[illegible]逻辑存在，并[illegible]它们[illegible]，[illegible]在它们之[illegible]可能的验证模式。

对于在它们之间[illegible]条件的命题[illegible]计算[illegible]相同[illegible]。[illegible]p[illegible]q[illegible]的蕴涵只是表示[illegible]客体[illegible]命题p表现[illegible]属性，[illegible]也会表现[illegible]命题q给定的属性。[illegible]逻辑[illegible]数量关系将“全部”与“某些”和“任何”[illegible]，这些关系不[illegible]为[illegible]。为了[illegible]命题函数“永远”为真、“偶尔”为真、或者“从不”为真[illegible]建立[illegible]真与假[illegible]计算，[illegible]任何[illegible]，[illegible]根据数学推理或者[illegible]物理[illegible]模式，[illegible]地局限于[illegible]、[illegible]

① 罗素：《数学哲学导论》，莫罗译，帕约出版社，1928。

或者多值的组合性，但是仍会被还原为一个简单的形式符号系统。

逻辑－数学的结构都是相同的，没有任何丰富性，确切地说，与真相异，被带回纯粹的表达方式的行列，它们充当描述真实的真，后者是丰富的，因为其物理性和实验性，但是这些结构只有在动作的语言还是都会使用的一个符号系统建构了没有真正的给定条件的框架时才超越物理现实。这种符号系统确实是通过恳切的命题和象征意义的游戏来支持。但是，维特根斯坦坚持认为，尽管符合——等价是必要的，因为是可能的象征组合的简单的结果——一个象征本身，都是表象，以与其他事实"相像"的事实，这些"逻辑表象"的意义因此也是简单验证的结果。

因此，在将数学的丰富性支撑于一个近乎是相似图的普通观点的世界上之后，逻辑认识论已经从根本上否定了这种丰富性，将逻辑－数学的符号论简化为广泛的重言式，已使真实认知的同化的命名之重叠于总体给定的简单描述，最终达到了维特根斯坦自己的某种唯我论，这是"逻辑经验主义"不可避免的结果。

但很清楚的是，那么确切，在某些角度看来无疑是决定性的，不论逻辑计算技术是怎样被发现的，或种计算的应用是于事实（……），但不是维也纳派的认识论。不论这种认识论在经验某些方面不适于一个有程式的概念来思考的形而上学的模式，我们都应该承认，甚至完全忠实于维也纳学派的研究，将它看认知的有效模式仅限在仅仅两种类型：经验的和形式化的。但是，在物理现实和逻辑的演绎之间，有必要插入心智的事实。在我们完全忽略的最初经验主义的简单情况下，就必须将逻辑形式主义支撑于知识活动上，但是还有待于维特根斯坦和维也纳学派看到心理学是否满足这种联系。

卡尔纳普以最经典的方式强调，在他们的逻辑形式化的之外，维也纳学派的学者都接受或者排斥了某种特殊函数的心理学：象征和"事实"之间的联系只能够确保产生两类作用：一类涉及认知（知觉和智慧），另一类有关象征的函数（符号的角色和"符号体系"或者广义的语言的角色）。然后，如果逻辑形式化是纯计算或者纯公理化的事件，这些心理学的正当要素可以从属于经验，因为心理学的实验本身，用任何逻辑的演绎事实上都不足以解决这些问题。于是在心理事实的领域上进行检验"维也纳的"认识论的价值，这里不必要显著地将这个问题与逻辑本身的价值的问题进行分离。

然而，如果我们试图决定哪些心理学的"事实"符合"分子"命题和不同种子的形式结构列出的"给定条件"，我们就必须承认，在简单验证的过程中，主体远不能在已被外部已知条件的时间保持自身的被动，我们会重新发现主体的某种真实动作，在被给定的情况下运算，但不是纯粹接受它。因此，"给定条件"符合心理学的运算，同样符合物理"事实"的运算，且从逻辑的"重言式"可观察的运算机制之中，要么很好地融合于作为给定条件的定义本身，要么再介入作为陈述方的逻辑的象征的阐释中。

什么才是对应于事实的命题呢？如果与知觉有关，马上就会呈现一个中心的难点，就像我们试图在别处（参见第一章第一、四节）展示的那样，知觉对于一切逻辑形式都不

可还原的，因为知觉的关系之间无法以传递的、不可逆的方式组合。对于整体和部分的守恒是不可联合的和不相干的，被每个对比修改，且只包含一种静止的非理性的一个模式。因此知觉的关系自身不提供任何逻辑结构的基础：为了给逻辑可入的组成的可能“给定条件”提供场所，它们首先被永久客体形式的感知运动式活动实现了结构化，然后通过融入某个象征性的和表征性的系统来实现概念化。然后，知觉的读取和变化都在可逻辑化的格式化水平上假设了动作或者运算。

关于客体的观念，对于最基本的命题与给定条件来说非常重要。相信一旦知觉发生就一定存在着客体，这是心理学的一个最初的错误：客体观念建构了最简单的守恒模式，但是这种守恒，远不是由于纯粹的知识认同之完工（假设过程和轮换的动作的协同和转移的方向的安排（符合运算群的结构））；考虑到客体，知觉本身扮演指标的角色，并且，通过视觉或者触觉承认某客体，我们不仅限于看见它或是感觉到它，人们看到或者触碰的只是客体的一部分，这部分用作对整体的指标，因此所有早期的这被构造的整体性格式，就不是给定的数据。最简单的逻辑“给定条件”，是“属于的”命题，比如“这……是色的”，等等，是前述一系列推拟的动作，而不是知觉的给定。其余的，维特根斯坦式的令人惊异的逻辑自动实化的心理学更加深刻：当这位作者用肯定（“上面”、“下面”，等等）作为最初始的“给定条件”的特征时，他以此承认了这些给定条件意味着的“事实”隐藏的运算构造的存在。

如果我们现在说到最复杂的“给定条件”，尽管它是以“基本命题”作为个体定义的特征，比如“这棵树是绿色的”，它们还介入概念化和象征化中，在其中更容易发现心理上的运算特征，而不仅是“给出的”（我们从检验谓语开始，“绿色的”或者“白色的”等等）。在罗素还是柏拉图主义者时，他写道“……人们思维动作必须是与另一个人的思维动作不同的东西；一个人的思维动作在某个时刻必须是与这个人在另一时刻的思维动作不同的东西。所以，如果白色是与它的主体相对的，那么两个不同的人不能够想到同样的白色，而同样的人不能够想到它两次……不同的想到白色的思维的共同点是它们的客体，而这个客体与它们所有都不同；因此共相不是思维，但是，当这些思维都被认识，它们就是思维的客体”②。罗素的这些讨论在关于知觉的白色时显然是不可反驳的，对白色的知觉因是不可交流的，同时又夸大了与宇宙或者心智的分属性，且是它们全力反驳了物理的白色的永久性，因为同样的毛皮永不会在同样的情境下产生两次“想”白色或者绿色等等，即是构成了一个概念：如果我们想让它稳定和能够计入逻辑的“给定条件”，那就应当要么依赖柏拉图主义、神的智能等等；要么，如果我们不是形而上学者，承认思维有通过可逆的运算维持想法的能力，并且能够通过社会合作交换这些想法，也就是说再次通过可逆的但是与个人对应的运算……只有在这种情况下，“这棵树是

① 此处原文缺失右括号。——译者注

② 《哲学问题》，第106—107页。

绿色的”给定条件会拥有某种逻辑含义。

至于命题的主体或者支持，显然地，如果我们借予某客体作为一棵“树”的性质，就同样能将它引入运算的格式中，在此格式之外的给定条件即失去了所有的含义。我们以 f(x) 表示“这棵树 x 是绿色的(f)”。然而，通过谓词(f)的稳定性，变元指示(x)假设一种同类的客体 x 为一棵树，其实它包含着所有可能同它一起确定一些命题函数的客体(y)……等等，因而它包含着一些定义树的概念的共同性质：富有生命力、有躯干等等……在这样的参考之外，[illegible]，没有把客体(x)当成“树”的含意。这样的[illegible]就有区别[illegible]存在的给定物，为了将它与其他可比较的“事实”的整体相连，尽管这种比较或者这些关系在逻辑的角度简化成(x)或者(y)代替命题 f(x)的变元(x)的可能性，并不在其中排除任何统自这种替换了心理事件的运算特征，并集的运算或者关联，此介入一切可能决定一个类或者一种关系的命题函数中，而一切属于概念化的客体的给定条件都假定这样的联系。

逻辑、数学与其它“科学”[illegible]有一个中心问题：什么是符号，且简化为纯粹的符号系统的命题如何指示与其本有的内容？不论是像维特根斯坦那样将符号定义为“表象”，还是承认在表象中发现了“类似”(ressemblance)其它体的事实的“事实”，都不再包含符号，[illegible]事实(Sachverhalt)[illegible]的本质，甚至要承认逻辑仅仅是一种语言，只剩下一种语言被[illegible]，而不要求简单的外部给定条件表现，也只剩下一种语言假设能够[illegible]主体，并能以由此得出的符号来表现某些事物。如果我们[illegible]，符号函数、或者以符号的和表象的表征能力，能解释思维。如果我们愿意，但是，它的假设是[illegible]，准确地说，只有在[illegible]的条件下它的解释才有效，[illegible]因为[illegible]概念化的工具，一个符号系统不是[illegible]运算，[illegible]它表示了符号运算中的一个活动，不是现实实施的活动，而是运算的[illegible]这就是为什么[illegible]逻辑、数学[illegible]运算[illegible]的符号系统[illegible]特殊地存在着[illegible]使我们承认它的[illegible]的特征[illegible]数学[illegible]严格地逻辑的符号系统要无限多地[illegible]，因此为什么形式逻辑的“重言式”[illegible]，而数论的“重言式”[illegible]，为了被[illegible]的要求全部容量，为了被发展而要求几个世纪不间断的发明。

[illegible]的表现，我们[illegible]不可能[illegible]运算性建构，它在逻辑理论的历史第一阶段期间被[illegible]，[illegible]从数学和逻辑中[illegible]，在心理学的[illegible]不必[illegible]出现，这就[illegible]引入它的逻辑形式化的问题。在逻辑符号和物理“事实”之间，插入了主体的动作，因此运算以[illegible]者与[illegible]者间不可缺少的联系出现。另外，这正是“维也纳学派”部分地承认的，有关[illegible]意识的事物，逻辑是“重言式的”，数学在心理上被体验为建构性[illegible]和[illegible]的。但是否应该将这种感觉考虑为[illegible]幻觉，抑或者它是否在认知上必须给主体一个真实的活动，为了使“事实”与其“符号”统一？

[illegible]了以第一种有[illegible]方式，第一，[illegible]分析和逻辑分析同[illegible]个

整个智慧的发展归结为从不可逆的动作到可逆的运算之间的过渡。这些运算定义了集合系统的形式在心理上的构成，然而，根据关系到的运算，这些系统要么符合数学的"群"（数的序列、在空间中的转移等等），要么符合我们已经看到过的（第一章第一节①）类和关系的最基本的"群集"。有生命的智慧和具体的智慧的进程的这种发展，在构成它们的平衡形式并且直接可公理化为逻辑结构的系统的方向中，是 [illegible] 不可被否认的事实。如果我们真的想要讨论某种"科学的逻辑"，就 [illegible] 这些发生的数据，而不是满足"逻辑经验主义"的朴素心理学。

第二，从严格的逻辑的角度来看，我们只有在逻辑数学结构中，所有相关的关系都可归化为纯粹的同一性时，才能将数学和逻辑简化为同义反复 [illegible]，否则，就什么都没有，而相反的幻象会从 [illegible] 分析过程中产生 [illegible]，简化为从一个到另一个的一一对应，但忽视了整体系统 [illegible] 的可能的多种形式。因此有限基数作为类中的一类的同化，[illegible] 我们同义地分析全体本身，在不同时建构了基本的逻辑关系，而是 [illegible]，且因此就此简化为直接和同义关系的产物。[illegible] 是个空泛的 [illegible] 概念，并且我们 [illegible] 看到，它与相关的心理过程的平衡形式达到同样的结果。

第三，拒绝将逻辑和数学简化为纯粹和 [illegible] 语言式的同 [illegible] 作 [illegible] 提供的，从我们这里认为的第一个方面开始，[illegible] 逻辑和数学，"语言与句法"的一般理论 [illegible] 认识论猜想实际上假设了，所有推论或者推理的进行可能被简化为纯粹合适的计算逻辑格式的最小值，它至少包含着构作为每一形式系统的数学的特征。然而，这种 [illegible] 已被第二阶段的工作，特别是被哥德尔的和塔尔斯基的工作所动摇，我们现在将要看到这些工作的影响。

三、逻辑的第二阶段标志着一次更新，即是从将数学简化为逻辑的角度，也是 [illegible] 语式与否的个体或他者的本质。希尔伯特的关于算术公理化的工作为上20年间哥德尔的发现引起的危机做了准备，这次危机 [illegible] 逻辑学家们 [illegible] 的立场，直到使逻辑成为一个有符号系统的符号系统 [illegible]。与基本的语言相对，我们首先想要以这种基本 [illegible] 为名义的 [illegible] 和"关系"公理系统。

通过支撑了算术与几何，揭示了它们的非矛盾性（non-contradiction）之后，希尔伯特（1904），主要是试图尝试算术自身的非矛盾性。但是遇上的反驳使其对必需的最初的立场的两个关键点做了修改，由怀特海和罗素者发展。（1）首先，他 [illegible] 地放弃了将数学简化为逻辑的纯粹的简单的转化，相反的，通过逻辑到算术，又通过算术到分析，每次 [illegible] 都引入了新的定义和新的公理。为了使运算形式化，他 [illegible] 计算、相等公理、加法和乘法的数学归纳公理和"选择公理"的相等公理。因此不再有从 [illegible] 的简化，比如从数到类，或者从通过数学归纳的推理到不包括关系或者纯粹的包含逻辑的连接，相反

① 参见本书第一章第四节。

地存在简单数学对“元数学”的从属，也就是说从属于同时重建逻辑和数学的学科，其目的是揭示[illegible]不矛盾性和形式化数学的公理的完成。(2)其次，更不必说，希尔伯特放弃了[illegible]对逻辑和数学的[illegible]式解释，就算是[illegible]，也重新投入到丰富性的问题里。实际上，[illegible]化的[illegible]有完成的公理体系规定的一个标准：公理的独立，它们的不矛盾和完备性，即我们能够从中得出所有结果的可推理性。然而，公理的独立表现得那么强大，即使在[illegible]的领域，也无法推理不矛盾和完备性！这足以说明，在确定的公理体系本身的领域，我们不再会合法地谈论这种数学联结的[illegible]式的本质；我们[illegible]的(元语[illegible])已经介于“事实”和逻辑[illegible]条件之间[illegible]，以至于算术公理体系本身的“独立的”公理在[illegible]不能被证明为在它们之间是可相容的……

[illegible]

的结果。

[illegible]

所谓的标量场这种方法。

[illegible]

数不为真，就不能被逻辑的简单援助证明是真或是伪。

[illegible]依赖“超越了算术的办法”③。

[illegible]

[illegible]呻”。

② 林布兰德：《关于证明理论的研究》，论文，1930。

③ 引自芬特曼：《发生的图式》，林尔曼出版社，1938，第148页。

值高于算术的秩序，因而它必须以算术为前提）。我们也就会明白为什么 $p \cdot \bar{p}$ 不能证明算术的不矛盾，这恰恰证明了，或者是数学一致性的不充分，或者是逻辑形式化目前掌握的过程的不充分。不过值得注意的是，现在没有人会怀疑数学内在的一致性，尽管目前不可能将数学简化为唯一的形式系统。在这种情况下的真正进行逻辑的改善，因为以算术本身为特点的运算系统或者古典逻辑的运算系统目前还无法被证明是不矛盾的。

逻辑的重新调整以一种方式被构想或者被着手进行，这一种方式未来某天可能会结合。首先，我们试着把具有双重意义的古典逻辑看作只有一个值（真），这实际上是存在另外的第三、四个或者甚至无限的值的更普遍的逻辑的特殊简单情况。在多多少少成功的想法中，扩展的努力于是在于从被排除的第三命题变为直到被排除的第 n 命题的原则，为了达到比有限集合的逻辑更好地适应于数学的无限的逻辑。其次，我们能够完善元理论，直到建立起越来越精确地模仿数学理论本身的形式系统，为了最终将数学变成它自己的逻辑。最后，我们能够……但这第三个解决办法似乎还未被尝试：放宽不矛盾的原则：为什么 $p \cdot \bar{p}$ 这样的基于对 p 和 $\bar{p}$ 在论域中的简单互补性表达还不足以确保算术的不矛盾？这会不会只是一个可能的保证中的一种系统，在基于实数的体（corps）和群的逻辑系统不会被打乱的简单集合中的系统中，也就是说被纯粹的互补性所定义。这一种解决办法将以一种不同的方式打破二元逻辑的框架，承认其不足以接纳数学，或者甚至是不足以接纳数学，当逻辑和数学结构都简单地相混合时，便形成了混合的不矛盾的标准。

针对二元逻辑的最初的攻击来自布劳威尔的直觉主义，决心只承认实际上构成的数学存在，布劳威尔被引向拒绝将排中律应用于无限集合的推理的价值和特性。对于他于是将逻辑简化为有限集合的简单的记录分类，他通过承认第三个值（[illegible]）的可能性，初次地怀疑被排除的第三命题在无限中的应用，不可能的或者[illegible]真和悖论之间。有海丁（[illegible]）[illegible]提出了形式化这种观点的可能性，后来实际地建构了能够适于直觉主义的三值逻辑。除了[illegible]的多值或然性逻辑和一些其他论文（[illegible]等等），波兰学派以及卢卡西维茨和塔斯基将这些公式普遍化，直到建构出被排除的第 n 命题的原则和真值的无限逻辑。这些有着明确旨趣的努力，其实际的承载范围肯定还未确定。然而两种情况将会限制于此。一方面，如果看起来未来能够在将来与数学归纳法的问题相一致的表达框架中被准备，那么任何决定性的应用都还不能完全证实这种扩大，而有多位作者都保留着对从多元到简单二元可能的简化的印象；另一方面，有着无限真值的逻辑还不是无限逻辑，并且"一般逻辑"还未被排除，问题全部地继续于知道它是否是可能的。

逻辑在数学理论中影响力的扩大，在于建立了数的类和关系，以及由二元命题逻辑表现的纯粹集中的逻辑之外，我们能够设想一个由严格逻辑公理和从算术、分析，或者特别是从超限结构中借来的公理的混合所组成的数学逻辑。这种努力使作为元数学理

论特征上，集合体同样可能具有无限的改进。我们一般也正是在其中进行数学形式化的研究。但是，就算这样超越了纯粹的逻辑，且不算再将数学变为逻辑的简单还原的虚幻的理想，我们也只有像已经看到过的那样，依靠高阶序列的公理来证明算术系统的不矛盾，超过了岁寿的从高到低的还原的失败，这种对形式化的"完成"的反抗于是表现了逻辑和数学的异质性。因此，存在更高阶段的相对的自治，和构成一个特殊逻辑的必然性，这个特殊逻辑已是更好地通过从前的短生公理与纯粹逻辑的归纳来适应更高阶段的要求。然而，这个混合的逻辑按在无数层的平面上发展，它就越来越模仿数学本身，直到通过增长的模仿(mimétisme)重复数学。如果我们可以谈论逻辑和数学逐渐的同化，这种同化是有相的，且总会重新以高级的方式丰富低级，同时将高级结构翻译到低级结构中。用一个例子来说明：希尔伯特依靠其超限选择的公理证明被排除的第三个原则是：$X(aX) \rightarrow X(a)$，意味着，如果属性X适用于被选各体(aX)，那么它适用于所有(a)。在有限中产生的例子是以下这个，如果X易堕落的属性，且被选各体(aX)是人类中最不易堕落的，那么所有人类(a)都是易堕落的。然而，此外，通过给出存在人类中推挤被选中最不易堕落的某个人的可能性，我们由此把通过从可递的算术关系角度进行两两相较(或类和类相较)将所有人类分类的能力赋予了自己："最不易(或最易)堕落的"。将同样的能力应用于超限拣合意味着授予自己为它们全部排序的权力(不是必须根据"已排列"的关系，而是根据一个简单的序列或者一个和先相交的游戏)。简而言之，引入一个这样的公理，就是让自己草率有余地逻辑化一个特定的数学领域，但是，确切地，由于过多的综合，我们因此丰富了低级，而不是简约它。这就是为什么无理念扩大的逻辑被要求通过将逻辑放入无穷行中来重复数学，并不是相反，而这终将会使数学自身变成它们的逻辑。同样在这种情况下，完整归纳的原则剩下的便是构想为特殊推论的一种模式，即不可被简化为一元的二元逻辑。

我们能够想象一种相似的引入不矛盾律本身概念的解决办法，直到属于二元逻辑的不矛盾律成为一种特殊了一般可能运算逻辑的不矛盾律的特殊情况。实际上，经典的表达 $p \cdot \bar{p}$ 意味着什么，命题间的(inter propositionnelle)矛盾的符号很简单，这里的会发(我们将它成为z)被分成真值的两个类，一些肯定了命题p，另一些肯定了命题$\bar{p}$，这两种符合p和$\bar{p}$的类都存在一个补充的z，于是通过定义，我们将得到：

(1) $p \cdot \bar{p} = 0$

(2) $p \vee \bar{p} = z$

(3) $p = z \cdot \bar{\bar{p}}$

(4) $\bar{p} = z \cdot \bar{p}$

如果，例如p意味着"z是有生命的"，同时z将被分为有生命的和无生命的$(\bar{p})$，而不矛盾$(p \cdot \bar{p} = 0)$意味着没有了任何z都不会是既有生命又无生命的，因为通过定义可知，无生命是有生命的补充，从中得出有生命的全都是非无生命的$z(4)$，而无生命的全都是非有生命的$z(3)$。

但是这样的标准只属于简单的互补性，也就是只适于内涵的…，并且只假设部分在全部中的嵌套关系：在某一部分(与 p 相符)和另一部分(与 $\bar{p}$ 相符)之间已知的唯一关系，实际上是一种互补性的关系，即涉及全部的关系 $\bar{p}=\ldots\cdot p$。那么，否定或者不符合这样的非矛盾性的绝对内涵性定义不再足以保证属于数和外延系统的协调性①。相反的，显然这样的系统超出了内涵的框架，因它属于不矛盾的更加精细的标准。

我们假设，例如依据选择公理，但是保持数字1、2和3的同一般性定义，我们在算术系统中得到 $2+2=5$ 的命题。如果我们是 $2+2$ 对应于命题 p，5 对应于命题 $\bar{p}$，问题便在于找出为什么它们是矛盾的？是不是又简单地因为个体(无限的)整数分为两种补充的子集，一个包含关系 $1+1=2$；$1+2=3$；$2+2=4$；等等，而另一个包含一系列其他的以及5、6、7…为真的关系，因此不存在一个等式同时包含在一个子集中的 $2+2=4$ 和在另一个子集中的不是 $2+2$ 的数字？很显然，用这么简单的方式来推理，我们并不仅仅只能够证明，并且还能够自动地保证系统的不矛盾。然而，这个不多就是我们通过将算术归入逻辑想去做的事。算术的不矛盾相反地在于由整数和有理数…函数的运算形成了一个群，使得加法运算 $+1$ 会被逆运算 -1 取消，这又对应于形式：$+1-1=0$。这种逆运算 -1 和运算 $+1$ 恒等于0的构成，在整数的群中，构成了逻辑形式 $p\cdot\bar{p}=0$ 的真实对应。因此，所有把运算的和它们的逆运算不分开…的数的等式都会是矛盾的：即 $n-n\neq 0$。结果，对比只属于互补性的，仅仅是包含的或者…不矛盾，算术的不矛盾包含另一个更加精细的标准。

但这两种不矛盾之间的关系是什么？这恰好地取决于 p 和 $\bar{p}$ 运算的活动，我们能够以一般的方式通过互反性定义它，同时根据从它们的互反成分为特定的一个运算系统的本质，区分不矛盾的不同阶段。特殊地，逻辑不矛盾律 $p\cdot\bar{p}=0$，就是通过它的正(或者否定)运算取消正(或者肯定)运算的，特殊的互反成分，等于和等为0的运算。

实际上，像我们在别的地方…通过依靠布尔的二元代数，$p\vee q$、$p\cdot q$ 和 $p\cdot \bar{q}$，p/q 说过的，…命题逻辑都是可简化为唯一的"群集"(有关"群集"的概念，参见第一章第一节)，其正运算是析取 $p\vee q$，反运算是相应的否定 $\bar{p}\cdot\bar{q}$，一般恒等的运算是 $(\vee)0$，特殊的恒等是 $(p/q=p)$ 和 $(p\vee p=p)$。我们可以推出从等式(…)得到…的全部逻辑：$p\cdot\bar{p}=(p\vee\bar{p})\ldots\cdot p$ 和 $p\ldots=\cdot p$。然后，构成一个可以同化整体的部分和补充性的包含的纯粹程度关系相兼容的互反性构成的系统的"群集"。得到的结果是逻辑不矛盾 $p\cdot\bar{p}=0$ 仅仅表达了这样的系统是存在的互反性……。这样的互反性还不足以证明算术的不矛盾，因为这种证明又会将外延关系(从部分到部分)，特别是数的关系(单元的迭代和完整……)，简化为程度关系(互补性的和归纳的)②。

相反的，如果一般不矛盾归纳为一般互反性，每个群的整体包裹着它的不矛盾并包

① "程度"(intensif)和"外延"(extensif)的定义，参见第一章第三节。

② 《逻辑通论》，定律，第39页。

含矛盾的特殊标准，以系统的恒等运算为参考。仍然从这个角度出发，逻辑就被简化为数学结构本身。

1. 然而，从先前的考虑中，有可能找出一种调解丰富和严密的数学推理的阐释，同时将其与简单地逻辑推理中相区分。

逻辑推理已然是丰富的，因为任意两种组成的逻辑运算在它们之间给出一种新的、不包含在这些组成部分中的运算。例如，合取$(p \cdot q)$，它简单地肯定了承认p和q同为真(例如，$p = x$是哺乳动物，而$q = x$是脊椎动物)的[illegible]的某些组合的真。如果我们确认，另一方面$(p \cdot \bar{q})$，我们便承认了q与非p的可能的合取(例如，如果x是一只鸟，它既是非哺乳动物，也是脊椎动物，即$\bar{p} \cdot q$)。然而，$(p \cdot q)$和$(\bar{p} \cdot q)$在$(p \cdot q) \vee (\bar{p} \cdot q)$形式下的析取包含的内容比$(p \cdot q)$和$\bar{p} \cdot q$各自的内容更多。这个析取的并集意味着，实际上，$q$可以独立于$p$的真或假而被确认。我们还若补充$\bar{p} \cdot \bar{q}$的真(既不是哺乳动物，也不是脊椎动物)和排除$p \cdot \bar{q}$的真(是哺乳动物而非脊椎动物)：排除了$(p \cdot \bar{q})$的$(p \cdot q) \vee (\bar{p} \cdot q) \vee (\bar{p} \cdot \bar{q})$的并集[illegible]，即确认了$p$和$q$之间的[illegible]关系，此关系不在$(p \cdot q)$中，也不在$(\bar{p} \cdot q)$中，同样不在$(\bar{p} \cdot \bar{q})$中。因此逻辑的丰富性取决于[illegible]，这种简单表面看起来其运算的组成是重言式的。

至于逻辑推理的严密性，它取决于可逆的组成的互反性，因为，我们刚刚看到过，不矛盾的标准$(p \cdot \bar{p} = 0)$就是互反性本身。而逻辑的严密因此来自这样的事实：它的组成不仅构成了[illegible]格，也构成了唯一的"群集"，即一个通过它的等级的互补性而变为互反的格，其基本的"恒等运算"就是$p \cdot \bar{p} = 0$。* 因此严密性既不取决于简单同一$p = p$，也不取决于被设想为独立静止的形式的不矛盾性，而是取决于整个系统的互反性，其不恒等的组成另外还解释了其丰富性。②

如果从逻辑开始，我们转向数学推理，将会看到为什么其丰富性是大幅倍增的，尽管严密在此基于相同的原则，但应用却更加精炼。

数学推理的丰富性远远超出了逻辑推理的丰富性，出于一个简单的原因：不是仅仅将部分加入整体中，或是只通过互补性或相交(这又是一种包含)使部分之间联系，数学推理在部分之间建构了也是更加丰富的关系，各部分通过它们自身来考虑，而不必通过整体的中介(例如，[illegible])。如果被证明只通过逻辑的方法建立"完整归纳"的一般原则，那么实际上，一切数的数学归纳都假设了目标整体的部分之间的直接关系，而排斥将这些关系仅仅被简化为部分与整体的关联(归纳和补充)。在数超出程度大的情况下，在同样的情况排除了同样的原因，通过数学归纳的推理不能保持不可简

① *注：我们用$(p \cdot \bar{p} = 0)$代替了$(p \cdot \bar{q} = 0)$。

[illegible]逻辑的努力，为了超越同一或者简单的不矛盾的观点，以连接到整个系统的变化。

化为命题的二元逻辑的运算组成。逻辑通向数学的普遍标志的丰富性的可能延展因此取决于：一切仅从"群集"、或者从部分到整体的关系的互反组成中分离出建立在部分之间的直接关系上的、数的、代数的和几何的群的差异。

然而，上述群的基本结构确保了数学推理的严密，很快超越了集合理论中的从部分到整体的基础关系。如果不矛盾基于互反性，我们将重新发现，从逻辑不矛盾出发，一系列的不矛盾阶段与同系统的区别正是更加精炼的互反性的形式相连。就像G.米约坚持过的那样，只有发现了一个理论所基于的"基本群"，才能确定这个理论内部的协调①。可以说，数学推理的严密只能由它的丰富来决定，更确切地说，丰富取决于运算生成的无限制度的特征，其互反性确保了严密。

因此，数学推理的分析准备和展现了一种更抽象存在的自己的方式，在数学超出了逻辑的情况下，运算的存在被证明了其实更有成效，因此它更加不可被简化为纯粹的同言式。

第六节 卡瓦耶斯和劳特曼的论题

在目前区分的三个时期的第二时期中，逻辑和数学之间的关系的演变将两位数学哲学家J.卡瓦耶斯和A.劳特曼导向了有关数学存在和运算的本质的整体思考②。的，这两位作者的两本著作，出现于同一年(1938)，非常有趣的比较是，二者的起点十分不同，但实际上相互相依托，在关于数学生成的特点的主要确认上和有关这类运算的辩证法思考，一个在意识的发展层面被援引，或者另一个在柏拉图主义的实质和历史的相关层面被引用，为了通过"整体的"(globale)平衡的形式来解释发生"结构的联结"。

"如果目的性是对真正的数学思维解释是适合的，公理体系的方法能够建立它的一种作为一个运算进程的特征，系统的公理只是将它描述出来"，卡瓦耶斯如是说(第[illegible]页)。尽管在希尔伯特和逻辑主义之间有相似之处，它各自的同意了[illegible]的援引，阻止了它们相认："不论如何，公理化因此有信于一个已知条件，在外部，公理化由于系统的已知条件，在内部，公理化只是一个运算单元的已知条件的特征"(第85页)。只有在我们能够证明完备性时，这个内部的已知条件才是可算化的。不过，"我们在古典逻辑中察觉不到任何它的证明，并赋予它实际意义的方法；实际上它拥有的是，从以公理为特征的运算进程的单元直觉中借来的"(第89页)。

但是，当希尔伯特承认将算术简化为逻辑的不可能性，及只有关于"数学和逻辑同

① G.米约：《公理与群理论[illegible]》，[illegible]第6卷，巴黎[illegible]。

② J.卡瓦耶斯：《公理方法与形式主义》，[illegible]；A.劳特曼：《论数学中结构与存在的概念》，赫尔曼出版社，1938。

时的重建"的野心(第[illegible]页),卡尔纳普自己放弃了为了承认"数学要求总是更加丰富的无限连贯的语言"(第166页)的单一分析,人们再也不能期望从数学到逻辑的简单和纯粹的简化:"经典逻辑的规则的严格约束,只是以不方便的办法束缚了对公式的不可预见的检验……完整的形式化悖论地做到了删除运算的独立性,这本来是公理的方法要保存的。"(第17[illegible]页)逻辑,像布劳威尔明确地建立的那样,根据卡瓦耶斯,仅仅关于推论,而不关于连贯。

特别地,不矛盾性的证明"都在完整归纳的一般公理面前失败了"(第143页)。根岑的结论(借助于超限归纳)和哥德尔的结论(第161—16[illegible]页)都阻碍了逻辑"建立"数学。就算从对于卡尔纳普的逻辑主义新方法出发,"任何对基础问题的解决办法都无从期许"(第169页)。

因此,物理层面的经验和任何先验的逻辑都不能建立数学(第1[illegible]—18[illegible]页)。至于布劳威尔主义,"直觉主义者提出的运算意义上的问题出自偏见认为……本体论的,而不是批判的……客体应该在运算之前被定义,而它在其中却是不可分离的"(第1[illegible]页)。那么,真实的基础在于什么呢?在于语言,但与意识的一般[illegible]或相混者,如果我们正确理解了,即是说混淆了运算史和发生本身。

这种发生不可在起源阶段的分析中寻找,"至于数学在'现实'中的应用,也就是说在人与物之间的可感性互动的系统中,根据前述可见,现实不再对数学的基础问题感兴趣,在算盘前的小孩子就是数学家,他/她拿着算盘只可以做数学……"(第18[illegible]页)应该求助于之前的运算史,例如"一般化的……角色……将外在条件的运算从它们的完成中解放,又自觉地组合或者区分的过程的分离或者确认,最后是客体的存在与作被承认为自于运算的关联物。在所有情况中,关于……的主体性是通过在数学组织中的这些中断而获得的。一个理论的确证的过程自身只有对于一个不承认它的更高级的理论的界限,且因为它出自更高级的理论"(第1[illegible]页)。另外,"意识的扩大和叠合的经验的辩证关系,它们使客体在我们所称的主题域(champ thématique)发生了不定的生成。我们已经看过这些产生过程的某几个,不同类型的一般化,在其中加上了所谓的主题化(thématisation)的形式化,一种运算变作更高级的运算领域的元素的变化……以拓扑变化……特别是从一般方法到[illegible]理论中的拓扑学为例,一种类型的辩证时机……一个客体产生的必然性只有通过一种改变的语用才能被察觉;主题域中的存在只有实际动作的关联物这个意义"(第177页)。

"给予进程的动力,似乎躲过了一切研究,这就是经验的全部意义,作为服从于条件的尝试的能力的意识活动和这些条件之间的对话"(第1[illegible]8页)。"主题领域于是不位于世界之外,但也是后者的变体:物的实际思维(要求更完整的意识)是它的客体的思维(与复数相符的思维是之前的数的思维)。如果还剩下一个确信的不可清除的元素……它的动作不会丢失,实际地完成的活动仍是有效的(给定条件的明确有效性),但会为了被提出物的变形(概念的修改)向前"(第179页)。

我们看到这个论题与发生学的立场多么接近……只有[illegible]是我们要接受事实本[illegible]对卡瓦耶斯的，但是这对卡瓦耶斯本身也是有利的。如果孩子在算盘面前，已经是个数学家，是由于他（她）同时要建构数和整个逻辑，这是因为他（她）的[illegible]领域已经是某个世界的变形……弗兰克在1[illegible]年写道："我们绝对看不到[illegible]，为什么形式算术的天才随时地对立着在算盘面前的孩子的答辩"（第1[illegible]页）。这个问题的回答不仅要在[illegible]算史中寻找，它也可以在活动的最朴实的形式的合格[illegible]找到[illegible]真的[illegible]方法因此是发生学的方法本身。

然而，尽管[illegible]称自己是[illegible]义者，劳特曼[illegible]也并不像布朗希维克那样[illegible]（但仍相信具有的[illegible]），这对卡瓦耶斯[illegible]发生学，他只是在[illegible]的生成这个问题上[illegible]和被看作是[illegible]的[illegible]形式[illegible]考虑[illegible]，由于不知道[illegible]者在发展[illegible]中[illegible]，他将它们依[illegible]某种超历史（[illegible]）的生成，而不是在发生进程的机制中寻找它们的[illegible]释，直到它们的[illegible]历史的根基。

数学的发展见证了某些现实的存在（第[illegible]页）。布伦茨威格已经[illegible]地发现了这样一个现实，即这种"客观性……是[illegible]，是为了[illegible]物对它的抵抗"（第[illegible]页）。[illegible]布朗希维克的数学哲学，按劳特曼[illegible]方式接[illegible][illegible]也没有[illegible]化为[illegible]的心理[illegible]，它仅是在考虑[illegible]"在数学家[illegible]和逻辑[illegible]之间[illegible]存在[illegible]内部[illegible]逻辑"[illegible]的运动，[illegible]不混淆，试着做出[illegible]述，将会是我们的任务"（第[illegible]页）。[illegible]使在[illegible]"发展[illegible]和数学现实的概念[illegible]理论[illegible]相结合"（第12[illegible]页）[illegible]"数学理论[illegible]特性[illegible]于这些[illegible]运动，另[illegible]在这种运动中成形的想法的关系[illegible]两种不同的元素，在我们看来，其汇合构成了数学固有的现实"（第147页）。

这种[illegible]特别是通过形式化[illegible]了[illegible]"为了[illegible]式化[illegible]，应当能够应用选择公理，不仅是用于数的变[illegible]，也用于[illegible]，在其中[illegible]数的两[illegible]。数学于是表现为连续的[illegible]合，其中每个步骤[illegible]不可[illegible]"[illegible]。另外，[illegible]是，这样形式化的理论是不能够给自己提供[illegible]的[illegible]。[illegible]一种[illegible]形式化的数学当作[illegible]的元数学，[illegible]不矛盾和[illegible]的[illegible]"（第11[illegible]页）。但是，劳特曼[illegible]："那只不过是种理想……并且，直到目前看来，我们[illegible]实现这个理想"（第[illegible]页）。于是在数学和元数学之间存在[illegible]，[illegible]"某些[illegible]结构，通过实际的数学理论是可以实现的，[illegible]存在[illegible]具有[illegible]性的数学理论的事实"（第1[illegible]页）。然而，在劳特曼看来，正是这种存在[illegible]之间的对立，解释了数学运动和逻辑静止之间的辩证关系[illegible]"数学对[illegible]的逻辑的不可还原性[illegible]它们[illegible]着相[illegible]逻辑格式的构造"（第1[illegible]页）。"[illegible]可以说，参与到这些逻辑问题能够包含的解决方法的决定中的辩证法，将引起构成了整个微妙的差异和推理的方法，数学将会模仿它们，以介于这种辩证法与数学本身[illegible]

看，这就是逻辑在它们最近的发展中的命运：不可能在不彻底改变一切算术的情况下构想算术的不矛盾性问题。但是，一旦我们试图建立算术的不矛盾性的有效证明，就必须在其中应用[illegible]未超越我们希求用来保证有效性的理论的数学方法。这些结果，归功于哥德尔，以确定的方法指出，算术的不矛盾性不会[illegible]一个更简单的理论的不矛盾性，[illegible]在[illegible]现式中，一切算术的不矛盾性的[illegible]数学证明都必须应用超限的方法。于是，这个问题似乎丧失了它有的逻辑兴趣，但劳特曼却以另一种角度来考虑它，他写道："完全可以设想，我们[illegible]将算术[illegible]，[illegible]的有[illegible]部分更可靠的方法来证明算术的不矛盾性。"以这种方式使[illegible]发现不矛盾性的问题如何有了一个意义，尽管我们将忽视为了解决它而采用的必要的数学手段"（第118—119页）。

劳特曼的解释的基本格式是在算术[illegible]上一个超越了它们的、理想的联结。但是，在将其归结为柏拉图主义之前，劳特曼致力于对数学"结构"的最普遍的角度的深入分析，正是这种结构特征将其真实的意义给予了这样的结论。

首先在将元素置于整体之前的"局部的"或者原子的方法和将整体置于部分之前的"整体的"方法之间的角度看来存在一元性。"整体的研究没有以寻找出一个独立于组成它的元素的整体的特性为目的，而是转为研究整体的结构，因此其含有决定元素的本质的方式为它们指定了一个位置；它[illegible]通过数学存在的函数属性来定义它们，以为它们的[illegible]角色给予了它们一个它从部分的集合得出的更加明显的单元"（第15页）。[illegible]的整体的角色于是在[illegible]数学思维中是基本的，在目前的数学思维中，这两个问题互相不断地从整体结构出发，为了决定元素，为了整个[illegible]的条件，或者不断地从元素的属性出发，不断地试图"在这些局部的属性中发现元素能在其中排列的整体的结构"（第[illegible]页）。因此，在这两种情况下，体现了"整体的[illegible]"（第2[illegible]页）。劳特曼在这方面承认了一个非常有启发性的评论，同时在关于他的体系的隐藏的源泉和在当代数学思维中的整体观念的角色："我们将会在数学中[illegible]被发现异于数学的考虑，在其中表现得像某些属于生物学或者社会学的概念的交映。显然，我们构想的数学存在不是与有生命的存在没有相似之处的；而我们对于有关某整体的元素的某种结构的[illegible]性动作的想法在数学上是完全可理解的，尽管转移到其他领域，它使人丧失了理性的[illegible]"（第[illegible]页）。这种"整体的及其部分的适当性"主要处在群和体的概念中①："通过合乎群或者体的元素默认的合律，或者甚至是完全给出群的或体的元素的通常无限的整体"②，这种情况下存在真正的"整体在部分中的蕴涵"（第[illegible]页）。

然而，运算整体的基本角色，以及一个数学存在的"内在属性"和从周围系统"归纳的属性"之间的区别，提出了逻辑和数学之间的关系问题，并可以明确地超越逻辑主义"逻辑学家们总是想要（从罗素悖论的发现开始）禁止非谓语的定义，也就是说那些某几

① 一个体是两个群的系统：一个加法群和一个倍数群。

② 劳特曼：《试论数学科学的单位》，第9页。

素的属性都是与其所属的整体相关联的定义。数学家从未想要承认这种禁止的合法性，适当地指出，为了定义整体的某些元素，有时有必要召唤这个整体的全部属性”（第[illegible]页）。逻辑“实际上只是一个数学的其中一支，它所表现的发生都可以与我们在其他处观察到的进行比较”（第83页）。

逻辑和数学之间的关系主要在劳特曼在以更确切的表述言称的“向完成的上升”（第[illegible]页）之后，称为“向绝对的上升”（第一章）的进程中变得更明确。这样，例如按照伽罗瓦的代数群的次序，由于基础元素的“不完备”，相较于已给出的体，还必须参考那一完成了的整体的运算结构。然而，只有这些“结构性指引的试验……给予数学存在一个由此可以说明它们存在的向着完成的运动。但是这种存在不仅表现在这些存在的结构模仿与它们相比较的理想结构……事实上，正如[illegible]，一个存在的完成同时也是其他存在的发生，这便是实质和存在之间的逻辑关系，是新的创造的格式所属的场所”（第[illegible]页）。因此“数学理论通过自己的力量发展，在我们的存在紧密性中，且不参考任何它们的运动接近的想法”（第[illegible]页），并且“我们所指出的逻辑格式在一个理论中不是先于它们的实现的”（第[illegible]页）。“整体和部分的关系的可靠的命题，外部属性成为内部属性的简化，从上升向完成，发生的格式的规律均依赖于数学自身的进步；数学家既不用解除先例约束，也不用预见未来的变化”（第[illegible]页）。“一切试图先验地推出数学发展的逻辑企图便不会知道数学真理的主要本质，因为数学真理与精神的创造性活动相关，并具有时间的特性”（第147页）。

我们因此只能接受一种先验论，这先验[illegible]于它依靠于这种担忧方式，相关于两个观点与现象学描述之间联合模式的担忧，这种担忧独立于在可计算与不可计算之间寻求联结的那些事实。但于是这里存在一种超越时间和运动的数学现实或者客观性。有关这个一般的论题，与布特鲁达成一致，劳特曼却从其关键中分离出“数学现实的问题不在事实层面上被提出，也不是存在层面上，而是理论层面上。在此意义，真实的本质具有双重性”（第146—147页），通过基于理论的运动和由理论具象了想法的联系。但是，我们的回答是，这种具象化不是预成论的结果。

劳特曼的柏拉图主义在此渐渐清晰，某种程度上活跃的，或者说[illegible]的柏拉图主义：“在数学活动的时间条件之上，由使它在这个活动内部也出现了理想的现实的轮廓，这种现实是它所推动的数学质料的支配者，但若是没有这种质料，便无法揭露它的构成能力的所有财富”（第[illegible]页）。这种现实自身并不是没有完结的进步的基体：“在想去和数的生成中具象的无数学不会允许一种无限数学的产生；一旦精神排除了根据它们的建构辩证法的格式，回归便会停止。”（第153页）

没有最后的停止，我们将能全盘接受劳特曼的表面的新柏拉图主义，它不仅很少与运算发生主义相矛盾，而且甚至还是时间建构观念的补充。其实很显然，一切发生的或者历史评判的分析都阐释了平面的连续二元性，我们自开头就对其强调过（参见讨论第五节），同样有关命题和数学运算的真实或者时间的发展和它们之间的对等形式，这种对等

身包裹着一个总是更加丰富的虚拟变化的整体。不论我们怎样描述这种理想的现实，只要我们尊重劳特曼自己强调的两个条件便可，相对于真实的发展，既不是先验地结构的，也不是在理想的外部的。

特别令人震惊的是，在于劳特曼将我们不断在发生自身中观察到的许多论据翻译成另一种语言：关于运算整体的双重角色。一方面，这些整体构成了逻辑数学运算的真实结构，因此在其中表现了它们的平衡形式，在所有完成和有具象的阶段上：这就是为什么数学中从部分到整体的关系和有机的整体的比较不只是一个简单的表象，而且表达了有生命的组织和运算组织之间的基本心理学关系。但是，另一方面，这些整体扮演着特色的角色：理想或虚拟的角色，其与真实的会合对它的完成来说是逻辑必然的。

所以，如果劳特曼的论题与发生分析（从最基本的层次直到元数学的形式化）同我们教授的研究相近，为什么在最后会出现两个部分与我们称为作者的发生构造图式相对立的柏拉图主义，柏拉图主义之两种基本的柏拉图主义学说是回忆（reminiscence）和分有（participation）。如果运算整体与有机整体相近，我们能够将回忆翻译到发生的语言中，从先天的和可能性上讲，重组导致的神话，运算抽象化了它们的元素：这正是劳特曼感受到的。但这种情况下的分有没有任何被静止的完成了根据的理由，相反，得益于一系列的构造性的、增长性的过程，能够导向趋向着理想的转化。于是，完成只会同时是回归目的和进步的结束，劳特曼太过天然地想要避免的认识的循环。

第七节　结论：数学运算与数学存在的本质

按照发生认识论的观点，数学存在的本质问题只有根据它们的发展和将其与生物学的或者物理的思想的发展进行比较才能被解决。然而，我们能够跟随已经从这种变化和它遵循的方向的考察中学到的进行扼要重述。

1. 在起源上，逻辑数学的运算先于我们能够对客体或者客体的集合进行操作的最普遍的动作：在于合并或者分离、排列或者改变秩序、产生关联等等动作。然而，从起始点开始，我们可以从这些动作中分辨出两个另外在主体自身有来源但没有差异的极端。一方面，这些动作包含一种物理维度，多多少少根据客体自身而特殊化，于是使在于合并或者分离、排列或者改变秩序等等，一方面由真实的运动组成的，物质实体上实现的或者思维上想象的等等动作；另一方面由这些动作同样使一般的协调介入，在其中连接了刚刚提及的动作：为了合并或者分解客体、为它们排列或者移动它们等等，应用到这些客体的动作本身应当互相结合，或者分解，应当排列、产生关联等等：应当在物理动作自身的协调活动的角色，找寻逻辑数学运算的根基。并且，如果动作的一般协调和特殊化的动作都从一开始就互不分离，这并不能证明我们能够由前者得出后者。

2. 事实上，随着客体功能的越来越具体化，今后的发生发展阶段的物理操作之间

的区别越来越大、越来越迅速；随着主体通过最初的动作协调的抽象元素来确定这种规则，逻辑-数学运算的必要性越来越占主导。因此在具体运算阶段(7—8岁)，逻辑群集和数与空间的结构已经都构成了与物理运算不同的推理手段，尽管在直觉思维层面仍然部分地无差别。

3. 在形式运算阶段起，逻辑-数学结构不仅与物理运算相区分，而且超出了所有实验现实。一方面，它们在没有直接具体的含义的情况下就引入了运算的一般化、数的一般化等等；另一方面，几何运算的研究，推动了形式化的开展，这是一种无限的延伸，其标志是所有的活动都以一种很明晰的方式，通过了公理化的解释建构。

4. 最终这些一般化了形式结构的公理化结构都被纯化。特别是，它们摆脱了似乎由实验现实强加的运算的义务或运算的属性，例如欧几里得的第五公设或者阿基米德的公理，以将也许的协调变成可能的协调的简单特殊情况的方式。然而，频繁地发生的是，这项纯化工作的本来达到这样的结构建构，不仅导致了重新像科学概念的混定之初那样表现的一样，也导致了由于最完善的物理技术的不断扩充和精密化的经验。

通过这四条意见决定，数学存在的发展朝向于总是存在一个概念界定扩大的方向：先于由主体对客体进行的动作的协调，它总是更加远离这个直接客体，但是不断地保留重新与之适合的能力。在事实上，又有物理分析它的同时，可以在……变成……理论技术，它使数学思维从此揭示了两个主要问题：为什么这种思维是富有创造性的，以及为什么它不断地超越真实，它仍然与真实保持一致？

我们重新检验一下，为了试着解决这些问题，上述每一阶段……的阶段……，我们将分析(第三点)数学同物理与生物的关系。

1. 数学思维是丰富的，因为真正同化于动作的一般协调，这主要是运算的

它是丰富的，首先是因为运算的组成构成了新的运算，而这些数学推理从结构中分离的组成部分从……与动作的协调相混合。值得注意的是，以此看来，由数学"群"和逻辑"群集"构成的抽象结构，与行为的心理协调的最基本形式相符。实际上，什么才是行为系统的平衡条件，不论是涉及由主体实施的真实运动，或是涉及任意作用于客体的动作？首先是能够将两种动作或两种运动组合为一种；其次是能够回到出发点(返回)；但要抑制动作(这种抑制与它的反向移动的产物相等)，要能够在一些导向同一目的的迭代之间做选择(迂回)；最终在累积的有效动作(例如，连续地走几步，稍事复不引起始动作)有附加的动作(例如，重复两次拍掌或者重复同样的话)。然而，行为动作最普遍的这五种特性的前四种构成了与群和群集相似的、将两种运算变为一种属于同一系统的新的运算组合；将顺运算变为逆运算的保留(返回)；一般与……的运算(零运算)；结合性(迂回)；至于累加的运算(特别是迭代)和重言式，特别是同一……之间的区别，这正是数学群与逻辑群集的相对性……特别是在这里，构成了运算的、数学的和逻辑的变化的最具特点的属性，另外还是将智慧与知觉或者习惯的基本运动技能做分解的最主要的

衡化发展，智慧的一切发展都以从原始动作的不可逆性到标志着智慧进程的完成状态的运算的可逆性的过渡为特点。将逻辑数学运算的机制置于它的真实的发生背景中是有重大意义的，它表达出在动作的心理协调(与像平衡过程般的可逆性)和主要的数学的与逻辑的结构之间的趋同。

但是这样一种运算已经是一种主体的创造，因为它是通过主体对事物进行的动作。因此说数学之类的形成是由于从客体出发的抽象化是不正确的，就好像这种思维的材料已经是如同在外部现实中的内容那样，而只需将它们抽取出来就能产生数或空间的关系。动作、运算从其发生就与其相关，它们在现实中加入了新的元素，数字的创造的开始便是关于这样的结构：将客体们聚成一个集合或者将它们从中分解，是有动作带给客体的丰富，因为如果自然界并没建构了一些整体或者将它们拆解，并不是以像是那些措施了的准或者提取的动作的模样，活动的、可反的和自由动作的形式(在布劳威尔将这些措施作为一系列……)同样地，建造或测量等情形都是将某些事物加入现实的动作，因为现实仅呈现其中最简单的元素，例如……或者……并且在某种层面上，直到不连续性和起伏。

只有外部现实已是量化以及运算或者结构，并且是它不断更新的自我一致性推动了实用主义的约定主义，这便是数学思维的第一特性。如果对于物理现实来说它是被创造的，它将是抽象的或者从物理客体中抽取出来的，然后又加入到物理现实中，并且在它应用于现实的情况下，显著地以任何形式，例如无限中介，超越了那些与数学格式相符合的经验。这种一致性于是提出了第一个，从最简单的运算开始就需要得到解决的问题，因此不完理解之后的数学……与数值之间的符合是一种一致，而正因为它们提供了一个同态的框架，这些经验的思想才存在思维中发生，这些同构关系表现了数学运算之间的一个……并且不必依赖于实验的参照，就像数学物理定义和实验数据之间的一致性那样，我们会追求它在最基本的情况下是由什么组成的，也就是说在相互的调整有些未假了是显然的情况下，只需将它作为一种表面现象，例如，在一堆石子，在不管我们数它们的顺序是怎样，都将得到数字……或者一个在纸上画出的直角三角形，实际上都能得到斜边的平方和另两条边的平方的相等。

科学认识论的经典解决方式被困在二难推论中：要么数学现实无偏地隶属于物理现实，要么前者能够从后者中被提取。大部分当代人，比如莱布尼兹或柏耶森，又由提出了第三种解决方式：是合从自身中借物和等于思考的主体的结构。在这种立场的限定内，那些由于维也纳学派的逻辑学家在主体带来的东西简化成了只在表达真实的语言的单一句法，而……与其恰恰是那种形式的符合现实的经验和构成。然而，真实同运算的同化源自在我们看来包含第四种解决方式的假设，在于既不将数学关系归于单一主体(先验主义)，也不归于单一客体(经验主义)，也不归于主体和外在于主体的客体之间关系的互动，而是归于上述主客体之间的互动，这种互动发生在主体自身内部。

一个表象将使我们理解处于这第四种可能性和另外三种之间的差异。假设客体，

即物理世界，与它存在的样子不同，那么数学和逻辑是否还会和我们的数学和逻辑相同呢？根据先验主义，答案是肯定的；经验主义和第一类的解决方案给出否定的回答。但是为什么否定？因为物理经验、数学认知的单一来源（根据经验主义）或者部分来源（根据第二种解法），将会造成前者一种不同的结构。第四种解决相反的在于承认这不是物理经验，因此客体的外部对于主体的动作将引发这种改变，因为逻辑和数学都是源自主体动作的协调，而不是特殊的、将它与客体连接的动作。然而，如果物理世界不是它存在的样子那样的，甚至这些协调在其中都会被改变，由于一种先于每个主体进行的大量的物理经验的更加深刻的原因，它因为在一个不同的世界，主体的心理和生理的结构一般都会是不同的，而生命本身将来自一种不同于我们的物理化学的结构。因此是内部的，在主体通过它的生物学和物理化学的根基从自然中摄取它的营养的情况下，而不是在它的外部活动的展开过程中，主体与有关动作的一般协调的客体产生互动。因为这些协调总是与它们在起源就先于的真实相一致。但是要强调这样的事实，具体的协调不提供包含所有数学（我们将在之后讨论），特别是它们只是得知个人对于客体的动作，也就是说在它们协调了它们之间的物理动作的情况下。

为了更好地理解第四种解决的含义，我们有必要回到存在于只考虑感觉的行为之间的立场之间的巨大差异，一方面就是思维，另一方面是描述运算的和活动的适应的情况。如果可用的已知条件必须分别为感觉（或者表象、记忆等等）和思维，那么显然很难阐释一个概念的产生，比如空间连续的概念。例如，作为思想全部"抽象化"的材料，不按引像在最基本的知觉中给出的那样的感觉连续性，由于感觉只会在自己或者客体上引起，于是有了这种感觉连续的知觉来自真实的假设。因此，许多作家都支持它，从赫尔姆霍兹到皮埃龙，感觉只是一种证明或者一种象征，因此要更决定它象征的是什么。然而，感觉或者知觉总是感知运动性格式的一部分，比如在其中起指示作用的感觉元素，而另一方，即含义本身，由运动元素决定，或者说由感觉一思维的这些否定的动作的因素决定。结果是在这方面，例如从主体来看，用力的随客体的行或手的连续动作等等，是主体的动作，并且这种动作仅仅是一般化客体的不直接地改变它。一更有力的理由是，在合并或者分解、放置（排列）或者移动等等动作中，客体像这样的知觉只提供了高度的关系，而动作本身的实质在于它的运算的互反性。

回想起这些，我们重新检讨了逻辑-算术运算都确切的是不从客体得到借入它们的内容的动作。实际上，这不仅是描述"任意客体的物理属性"的变化，也是"作用于任意客体的动作"，因为它们基于多种不连续（逻辑算术的）或者连续（空间的）的聚合，因此有可能由任意客体建构，包括它们的元素。就像我们刚才说的，几何以立场的变化和状态的变化的分辨开始，后者关于物理。然而，如果这种分辨应该被建立，因为动作的一般性协调不是一下子可分离出协调的特殊动作的，那么它标志着空间运算的特点，在主体能够区分什么来自其特殊动作，和是什么影响它们的协调的情况下，空间运算独立于客体的物理变化。一更有力的理由是逻辑-算术运算也是一样的，它们同样独立于立场和状

态变化(除非,再次地,它们通过保持不可分,以主体的角度,在一点内被分解之前,开始空间运算)。

(我们)还应该有经验两个主要的歧义:一方面,总是在作用于客体的特殊动作的情况下,基本协调才从物理动作之间的并列的协调中表现,但是,这不意味着这些动作这样的协调从中而来,也不意味着客体通过它们的中间状态被协调;另一方面,因此,总是经验交给儿童最初的逻辑数学真相,但是经验的介入不意味着这些真相都是从客体中提炼出来的,因为一种经验的结果不是必须由从客体中提炼的属性的解读组成,相反,在逻辑数学经验的情境下,它在于早就了发现属于主体动作的协调的必然联系。于是在动作的一般性协调和通过它协调的特殊物理动作之间的关系,或者是逻辑数学经验和物理经验之间,发生性分析在两种情境下向我们展示一种起始的无差别和一种总是在接下来更加深入的差异,但是元素首先是无差别的,然后被区分,互不衍生,逻辑数学的协调不先于物理动作,也不是相反的,且逻辑属性经验不来自物理经验,反之亦然。

[illegible]很好地,在再存感知运动性和直觉的阶段,在我们已经说过的先运算的直觉的意义上),经验必须[illegible],运算自身的形成[illegible]是通过经验儿童才能发现,在这些真相变成运算的和演算的之前:6个黑色筹码对应于6个白色筹码,当我们移动几个对立几何之间的元素,将它们聚拢或是间隔,那么,如果集合A=集合B,而如果B=C,那么A=C;这些经验假设了空间和有重量的客体的移动,因此[illegible]"做功"([illegible]力量的移动),即是在某个方向有引力的关联[illegible]力特定的重力场中作用的物理动作。但是,这样子协调在[illegible]的经验中的物理动作,儿童没有发现,或者不只是发现客体和它们的场域的物理特点,他发现了理解自身动作[illegible]的协调结果:因此经验,不论这种肯定多么矛盾,都不是由或者不仅仅是由从客体到主体的关系构成的,而是由在主体实际上作用于自身动作的尝试当中对客体的运用构成[illegible]客体于要教给他的,是运算的协调能够[illegible]6总是6,且相等的关系是可逆的,而在[illegible],他知道,身体是如何在重力或者离心力的效果下动作的,儿童不可以自由地提炼[illegible]他对客体的知识。事实上,发现动作组成的成功和发现某种物理属性的存在的意义是截然不同的:这意味着现实与这种组成是一致的,而不是现实产生外在于动作本身的结果[illegible],或者(A)[illegible]C,B)[illegible]C(C),主体只是发现他的动作计数(1,2,……),或者建立联系等等,丰富了客体转化的新关系,这些关系能够被保存,甚至以独立于移动的可逆方式被组建。经验于是将主体导向从客体的物理属性中分解它的动作的协调,[illegible]通过传递转动的快速动作[illegible]一批中等的带,应该找得到源于客体的物理效果[illegible]。同样地,在一个屏幕后面色快转动下一分过一个客体A、B和C的[illegible],儿童在推理之前通过经验发现,直接顺序ABC倒转成为CBA,而顺序CBA也倒转为ABC,特别是,如果A和C交替出现在[illegible],而B永远不会。于是再次地,经验教给主体某些他自7—8岁起用以下计算形式推理出的结果:逆运算的逆转必定带来顺运算,且如果B在A与C之间,它必定也在C与A之间。不过,这里也是,经验比起基于真实,更多是基于主体动作的协调,因为这种协调向客体添加了某些互反的组成的事

物：真实实际上不是有效的，而仅仅是可推翻的，[illegible]，它从来都不是必然的，而只是不同水平上被决定的一转动一根棍，[illegible]用力，[illegible]的轻微变化（比如一部分能量变为热量）等等。但是，[illegible]不是在物体[illegible]，而是来自主体动作[illegible]，真实大致[illegible]相符，[illegible]细地观察的条件下[illegible]，因为没有什么[illegible]实体更具有必然性了。这也就是[illegible]成了在真实中的足够准确地适应特定梯度的同化格式，但[illegible]。这也是为什么，接下来，物质的动作将变得对运算机制无用，[illegible]更精确地在符号上[illegible]。

但是所有这些格式[illegible]思维[illegible]动作是外在于思维的[illegible]我们[illegible]，已[illegible]现实[illegible]，[illegible]与反思相[illegible]，[illegible]内部的或者[illegible]，也就是说[illegible]形样建立于[illegible]之上[illegible]。如果我们不认识[illegible]符号的[illegible]角色，以及思维的运算和[illegible]之间[illegible]，[illegible]中，[illegible]数学部分地属于这种[illegible]。但如果我们[illegible]思维的[illegible]在于[illegible]动作，[illegible]运动本身和[illegible]的这个符号[illegible]，不[illegible]地被我们认识到。同样地，逻辑[illegible]内容，[illegible]大部分[illegible]是"[illegible]"，动作[illegible]，[illegible]现实。[illegible]数**运算是主动同化的格式，只适应与真实，而不从中被提炼。**

[illegible]，在它们[illegible]，动作的[illegible]格式[illegible]的运算，[illegible]从客体借来它们的物质实在[illegible]，[illegible]真实，不[illegible]，而不是消极的，也就是说它们通过[illegible]物理现实一致[illegible]完这个物理现实。如果是这样的，[illegible]数学运算在不改变客体状态的情况下作用于真实，因为它们局限于[illegible]的改变（真实的[illegible]），[illegible]的物理活动，仅仅[illegible]这样的运算被[illegible]，[illegible]不是变得与这种[illegible]相关的。

[illegible]这是说，逻辑数学[illegible]存在的[illegible]它们[illegible]，[illegible]的问题[illegible]在数学结构的发展[illegible]，[illegible]不仅仅[illegible]，[illegible]起，它们以更加[illegible]的方式被提[illegible]，因为，一方面，这种[illegible]；另一方面，在通过推理的方法而产生[illegible]中，[illegible]在物理[illegible]中[illegible]实，也就是说[illegible]有关它的内容[illegible]，任何[illegible]都不[illegible]在**最初的创造时刻作为模板。**

首先，逻辑数学存在[illegible]真实[illegible]？[illegible]我们动作[illegible]最[illegible]化的协调？我们[illegible]，因为，[illegible]这些[illegible]在[illegible]之间[illegible]作用于[illegible]动作，这样[illegible]协调不同作为物理客体本身借来它的[illegible]，无论[illegible]。[illegible]，为了这些协调的发展[illegible]我们[illegible]看到的[illegible]，为了[illegible]这些动作[illegible]格式[illegible]从真实中提炼的，具象的经验实际上是必不可少的，[illegible]一个[illegible]形可以[illegible]的理解一样

如果逻辑数学的结构成了对于实际现实有效的动作格式，这是我们一点点在感觉的表面下发现了。在这个角度上，只有指称我们对[illegible]建立的、建构一个"格式"的"抽象"概念，即能指，和作为这个格式相应的所指和模型的感觉现实之间建立的联系。实际上，运感性在知觉、表象和直觉表征中构成了符号、因能指，而从感性之上达到真实的运动的或运算的格式的，是所指本身。从此，自然而然地，已经达到转化的足够水平，运算系统能够在没有感觉符号系统的情况下运作，也就是说超越引导被知觉的现实。这是我们在个体的运算发展[illegible]阶段看到在儿童中的，也是数学史同其进程的新阶段所展示的。

但是，如何解释这种向运算转变的根本[illegible]和复杂的细节？事实上，基本协调不能被包含在所有表状态下的逻辑数学存在的整体，因我们不能使在心理生理组织中出现中的功能性核心[illegible]先存的连接，即某种先存的形式化结构，它只是一个渐渐结合的过程。动作的基本协调事实上只包含一种基于动作之中的十分简单的量化，以及一种[illegible]的形式[illegible]格式之间、运动的关系或概念的表征。如果我们能够以表征的概念的相似来表达[illegible]从这些感知运动性的元素，表征性思维才建构起了类的和关系的格式、整数和某些空间结构。但是，从感知运动到概念的过渡，运用于科学之中的[illegible]我们已经以清楚的方式表现到，更高阶的结构不会从之前的更低阶结构上形成，[illegible]中提取出时，绝对是某些[illegible]或顺序的函数关系[illegible]且被用作新的构造的元素。因此，同时地存在着从更低阶结构上借来[illegible]抽象化，[illegible]它们规则和根据新的运算方法将它们概括化的某种[illegible]的转化。[illegible]动作的抽象化的，以及反省（真正意义上的）和组合构造发生[illegible]过程，确切符合了我们在数学本身的概括化的所有广度中的发现。数的概括化不是产生于整数中的内容，而是来自运算的组[illegible]和[illegible]对于复数[illegible]和[illegible]对于分数 n 和[illegible]对于负数[illegible]，也就是来自我们通过反省整数抽象化而构成的，[illegible]通过反省性抽象的形式发现的运算元素[illegible]化过程。整数本身就是这一被从聚合的类和关系中提取出来，而这二者都由感知运动性元素出发而被构成的。因此将复数[illegible]看作是在[illegible]儿的[illegible]中预先形成的，在反省抽象化和运算构造的连续进程将[illegible]的协调与更高阶的逻辑数学结构化相连，这是荒谬的。在分析和数的[illegible]看来这是一个扩充，因[illegible]被接受，在[illegible]儿[illegible]一般化和[illegible]都确实地发生在初步的感知运动性组织的延伸中，不需要将超[illegible]看作是在胎儿的运动或知觉中预先形成的。

简言之，数学不可避免地将结构取决于运算概括化的双重运动，它以先前的元素来创造新的结构，以反省抽象或者以从属于更低阶的[illegible]来提取的运算的差别化。在它们的出发点上是基本的和[illegible]的，这些对于逻辑的[illegible]协调于是延伸至总是更加形式化和越来越抽象化的协调；因为描述[illegible]抽象化是一种自运算，其全是由先前的动作[illegible]抽象化，而不是一种由客体出发的抽象化。自然地，事实是，总是在动作作用

于客体时，最初的协调具有一定结构，而不是根据一种既定的程序，或者凡根据的动作的接续，使得这种既是反省性的，也是概括化的发展得以完成。只是[illegible]科学构成，那么凡根据的动作就是有可能的。并且，在数学史上，众多发现都是由于通过物理学的，或者甚至是化学、生物学和经济学的经验，由数学提出的具体问题。是这种在认识协调和实验动作间的频繁联系，导致了一种幻觉，即认为数学结构是一简单化的模型，或者已知现实的格式化构成的，因为实际上理论有时是以相反这样的格式为前提而形成的。但是如果一个智慧的协调总是在它们中直接真实发现的动作，这不是说这个协调是从经验中提取：我们从基本数学存在的发生中可想到的存在[illegible]更适用于现在的格式。与数学家从物理学家那儿接收到[illegible]的同时他自己找到一种适用于真实的变化的运算工具，似乎为了构造一个真实的变形，是以画家或者雕塑家从现实上获取灵感的方式，但是，也是那样一位诗人或者，也只从中获取的诗意关于"想法"，也就是说，不只是更多的照片或者唱片，而是通过与真实同化本事的意义。

这样我们导向第一个问题：这个在逻辑数学运算和真实的变化之间永恒的一致从何而来？在前者能够先行后者这一点来看，而且在这些数学的推论超出实际真实的情况，以及更多其他情况下，这种一致是怎么做到能够突然由于很多经验而被发现？尽管这种有关物理现实的逻辑释义，我们甚至可以说，由于这种释义，某些数学结构由于抽象概括化的连续范围而被精致化，在没有任何实践考虑时，预同于突然重新进入了现实中：它们是"预适应的"，就像生物学家说的那样，对于在它们的构造时刻不可能预见的经验的结果。是这个通过抽象的逻辑-数学的推论与物理真实的关键问题，与此相近于，从发生认识论的角度来看，古埃诺（Cuénot）的"先适功能"问题，和古埃诺（Cuénot）的"未来的预先个体发育"的生物学问题，在我们看来构成了对数学存在的本质的一切阐释的点金石。

这个中心问题通常的解决方法在于说，数学在描象存在的发生[illegible]经验带来了某些元素，自然地，数学最终会在经验中重现。但是，我们很难想像这个问题的这样，因为它的确在开始和最后涉及的不是相同的经验[illegible]，在对其不知道的情况下被简化，突然补充了实际上与我们从中提炼原始概念的初始经验相矛盾的数学框架。例如，在阿基米德之间和某些微观物理学的事实之间的关系。只有猜想才能解释阿基米德的或可度量化的连续是从感觉经验中提取的，且因为宏观物理学经验这点与直接经验相符，从爱多内来能够通过超出阿基米德的公理而建构一个连续体（据此，通过将直线上的AB线段沿直线叠加多次，我们将总是可以在某刻超越直线上某个位于B之外的点C）。而这种模型被用作微观物理的表现，这只能归因于无意或常识从物理经验（宏观物理）中提取想法，认为一切直线通过它的某条线段的迭代都是可度量的！相反的，是通过摆脱已知现实，非阿基米德模型能够建构一个预适应于与这种常识现实相悖的经

① 古埃诺：《生命的发明》，载《[illegible]全集第七卷》，[illegible]出版社，[illegible]，第[illegible]页。

验领域的框架。

为了解释一致性，在无穷的后退之后，在数学和真实之间，因此应该假设在这些项之间某些比每个主体的物理条件所有的关系更加深刻的关系。使"获得性遗传"介入，又陷入了猜想，因为，假设[illegible]几何学会被传导给人类，通过在这种特殊情况下看起来很不像是真实的广大的遗传，它或许能够帮助我们构想一个只有一维的空间，[illegible]几何，也解释不了[illegible]几何。在此，主体和客体之间的联系不可分解，内在于[illegible]本身，在它们[illegible]确保了一个[illegible]适应的联系更[illegible]的联系。为了[illegible]格式的真实的适应，[illegible]描述了它们的初始[illegible]和表现[illegible]已知条件相符的[illegible]推理将会[illegible]，结果[illegible]建构对应一个比我们的周围环境与它们的有限近似的现实更加深刻和更加概括的外部现实。其实，[illegible]格式[illegible]适应基于被某些[illegible]和[illegible]描述的领域，那么如何解释它们的一般化，通过使它们脱离这个框架，[illegible]没有预料到的另一种现实。相反，[illegible]主体和真实之间的联系是从开始就被保证的，既不是由于个人经验，也不是由于祖先经验的遗传的[illegible]，但是因为主体的心理生理结构将其根基延伸至物理现实的[illegible]处于[illegible]的起点，然后是达到逻辑数学推理的智慧。[illegible]能够思考与真实[illegible]的观念，同时通过生物学和物理化学[illegible]，[illegible]是思考特殊的客体，[illegible]用描述了[illegible]运动的[illegible]一般性[illegible]，[illegible]协调将会更加概括化，且它们会更好地适应真实，因为[illegible]生物现实为中介而从物理现实中产生。

我们肯定会[illegible]以下的[illegible]，[illegible]主体的[illegible]真实，且在[illegible]主体的外部[illegible]中[illegible]真实的[illegible]，[illegible]一种先验的推理，[illegible]"[illegible]和谐"；[illegible]这些[illegible]包含[illegible]逻辑数学运算，[illegible]在这种情况下，[illegible]适应[illegible]的猜想更好地解释数学和真实最终的一致。

[illegible]（第[illegible]章第[illegible]节）[illegible]"在自然和思维之间的[illegible]平行"[illegible]之后，[illegible]某个[illegible]于是将会为了思维建构一种先验，[illegible]最深刻的法则："我们发现，[illegible]中，它已经使用方法和概念，这些方法和概念[illegible]高度抽象化，[illegible]像公理化方法的[illegible]那样是可理解的"[illegible]换句话说，我们支持的[illegible]同时建构了主体内部和"自然"的[illegible]，以及逻辑数学[illegible]心理生理的[illegible]，[illegible]不是[illegible]当然不是，因为先验[illegible]和公理方法的[illegible]用的概念包含[illegible]静态实在主义，数学和逻辑就是存在于物理现实的，也是[illegible]精神生活的[illegible]已知条件。然而，在我们的猜想中，逻辑数学运算在[illegible]中[illegible]用于[illegible]的真实，且在不成为它的内容的情况下丰富它。这些运算[illegible]精神[illegible]和[illegible]的协调，通过一种既是创造的，也是适应的

进程，并不在起点被预形成。

但那就又出现了抉择的第二分支。不是对初始阶段的假设的，超越了低阶的知觉现实或想象的高阶数学概括化，怎样在更广泛的物理宇宙中引入真实？事情似乎取决于一个相关联的原因，其中有两个已经在第一章中被检验过。第一个是产生基本逻辑数学运算的精神协调，其本身来自于可元素的形式组织借来的动作结构，而这无疑地（这种连续性被它们本身的同化循环的连续性所确保），自身有机的形态发生和物理现实的基本互动。心理建构的有机出发点，如果它独立于个体存在，那么会延伸到物理世界中，只要中心性的生物学问题不被解决，我们就不会有"自觉根据"种种生命。第二个原因是数学建构也是或者就是创造的，也是可退行的，可以借着运算而进行越来越高的一般化，然而，这种反省性进程越是向上延伸，合理的重构就越是与发生性分析趋向同一的。因此以总体之外的方式与物理宇宙一致的亲缘性是问，由于发生于我来说接近初始的运算元素的可能组合，而作用于直接现实的最简单的动作与先导于其他的一些。因此，我们在前两个因素基础上加上了第三个因素：既是创造性的，也是反省性的，也就是说发展的和过程的，逻辑数学的概念或者运算的精致化由于较低的干预作用进行。首先，如果某个通过高阶运算系统建立的平衡形式不是更局部限的和不够平衡的低阶系统的内容，那么从低到高的通道便要以将某些前者的元素纳入后者的，以及实现更广泛和更多变，同时在后者的分析中选择更高的平衡为必然性为先决条件。每个新的运算系统因此都以更广泛的平衡形式为特征，包括新的虚拟运算（在我们自己的"虚拟运动"的意义下），还有实际上被实现的运算，不考虑这个事实在初始的系统中包含着容纳的低形式，但它假设某条路线，由特殊情况下保存初始系统的必要决定，并且这条线通过一般化建构和逆退的分析这两层意义，同真实的最终一致性因此是能够被某种"自在现象"所解释的，就像生物学中说的那样，但是它不可能被预先描述，除非是通过可反性的增加，因为唯一强加于新建构的只有规则存在于可逆性和互反性的关系（即互反性的）融合之后的建构，这构成了整个平衡的功能性条件。

因此，我们明白为什么逻辑数学运算总持久地同化于客体，同时将客体同化于主体：因为通过使这些运算开展的初始协调建立的同化循环处于有机体的最普遍的机能法则和客体最普遍的特性的交点，实际上，主体自己的身体同其他的一样是一个客体，由真实的去做，和将其他客体同化为它的活动的同化中心所决定。由此，在它根据组成的最基本形式（包含、排序等等）动作的情况下，它的动作仅表达了通过有生命的存在的构成，从内部决定了它的世界的需求，也表达出动作和思维强加于一者同化的世界的组织。而且，当这种运算组织被应用到外在于基于它而进行的动作的进程之外，这个世界的一般法则，即这个世界中的这些动作都是产品，都在内部通过运作的协调被分析，而不是在其外，通过客体的压力。这就是为什么逻辑数学的认知建构产生双重的分别：一方面，客体与主体动作的协调性同化。另一方面，这种同化是对客体持久的同化，因为主体动作的协调由与世界的任意变化趋于同一目的的概括性动作组成，有生命的

身体与它的协调同化的法则产生于这样的世界。并且，由于同化的本义是将客体归并入实质上闭锁和连续的动作循环中，它不会存在于这个绝对的开始进程中，因此反省的或逆退的抽象化过程适用于一切的运算建构。另一方面，因为同化和顺化之间的平衡是心理互反性的来源，建构，在它的发展的视角下，是由互反性的要求所指导的，一切平衡的一般条件和建构的到达点与它们共同不断倒退的共同出发点之间的永久联系。

总的来说，数学与真实之间的联系问题可能有一种将它们的"内在客观性"与外部或物理客观性相连的解法，但是要通过主体内部的心理-生理协调为中介。如我们已经看到的(第三章第二节)，对内在客观性这一概念的全盘接受与数学的运算阐释是毫不矛盾的。一个运算不是一个孤立的和独断的动作，它仅仅见证了个人主体的组合活动，但是它总是与整体系统相连，因此有着自己的法则和作为系统的客观性。通过延伸为运算系统的动作格式来解释数学发展，于是重新以其极端的限制遵守数学的所有部分的原则和定理的内在一致性。但这同时将这种内在客观性与平衡的某原则相连，即互反性，能够重新将具象和抽象的运算变化连接到心理发展本身，它的每一个阶段都由从不互反可逆性到互反逆性的过渡为特征。

3. 但是，为了在它真实的视角中解释这种数学与真实间的联系，通过主体本身的心理-生物结构作为中介，有必要同时分离三种可能的实在论，即数学的、物理学的和生理学的，都可能互相不能并存，却由于它们交替的动作使一切的整体阐释变得更为歪曲。因此，为了总结，有必要置身于科学的范围内，我们将继续在物理学和生物学的领域，在下面的章节中进行分析。

首先，当我们确认数学与物理现实的一致时，我们想要说什么？我们试图表达这样的事实，基于客体的立场的变化或者它们的聚合的动作能够互相组合，而这些组成不会被实验验证为矛盾的，且基于客体状态的变化的动作本身能够符合于转移或者集合的运算。然而，重要的事实是，这种一致性的建构，我们刚刚回顾过其越来越有预见的特点，总是伴随着真实本身的转变，实际上，在突然由于物质现实获得聚合这种状况下，早晚会产生一个我们必须回到其上的、与物理认知有关的主要进程上：运算机制如此紧密地顺化于它被要求提供的，它成为其组成部分的措施的现象；物理现象便表现得像是无法与在其中建立某种形态的运算机制相分离。因此，不仅仅存在智慧工具与客体的一致，即使前者是预先准备的，而后者被突然作为对其结构化的认识而被延迟发现时；并且越来越不可能知晓外在于这种数学组织化的物理现实是怎样的，产生了一种真实的如此完整的与运算格式的同化，使物理现实一点点转变为空间和度量的关系，而在动作能力的限制下(如我们将在有关微观物理的部分看到的)，主体的运算变得与客体相关联。

尽管存在这种在数学意义下真实的恒定转移，大部分物理学家还是被物质存在(être)的客观存在(existence)说服：客体只有通过主体智慧的工具性作用才能被认识，但它依旧是客体。并且，如果实在论发生转移和变化，它会增强我们趋向化学和生物学

的进路。实际上，如果存在某些理式主义的物理学家，在与天文学或微观物理学（让和爱丁顿）极度相关的领域，实在论在化学家的烧瓶中被巩固，我们将再也找不到任何生物学家去质疑有机体存在的现实。

不过，正是在活的有机体领域，似乎在连接主体和客体的曲线上产生了第二个重要的弯曲。同时表现一种与物理现实的外部客观性同化的恒定趋势。数学的内部客观性重新在主体中找到客体，如果可以说，在准确情况下，产生数学-逻辑存在的精神进程本身与作为生命组织特性的生理进程相连，且依附于感知-运动的功能。

我们在前面指出过数学存在的建构有多少总是与这些存在被提取出的运算整体的根性的意识通达相关。集合的理论将我们引向，比如原始人的、儿童的，甚是在感知运动性意义上也是动物的（参照例子：母鸡只啄食一列直线上的偶数或奇数个谷粒）已知的基本对应运算；拓扑几何提出的领域、边界、包围等等关系，都是动作或知觉最简单的认知，而群理论基于在最普遍的形式下对应动作最基本的协调的运算建构。数学进步总是既是反省的又是创造的，它包含逆退分析的因素，可以一直追溯到一切运算的感知运动型根基。然而，这些根要一直延伸到哪里？

在认识论上，发生论视角的特性是拒绝提前提出拥有完成的智慧结构的主体，且在自身中构成了出发点。正是相同的原因阻止接受在自身中提前出现的客体的存在，独立于主体的活动，且必须根据它们的发展和逆退的进程解释这些动作，这使它们所显现的原点不断倒退。然而，如果主体似乎构成了绝对起始，有关逻辑和数学的结构，只是在我们中断心理层面上的逆退分析，更确切地，是在我们对内省心理的幻想做出让步的情况下，而不是以行为的角度来看。实际上，精神生活不是悬空的。凭借动作，特别是运动，来解释逻辑-数学运算的发生，必须参考有机生命，于是进入一条在表面的或意识的主体内行进的线路，因为有机生命将它们的根伸入了物理现实自身。在更高的思维形式的分析似乎通过使客体关联于主体活动，进而赞同理式主义的确切情况下，智慧的来源的分析通过有机体的中介将主体引向客体。如果物理明确了主体与客体间的某一相交的区域，那么生物学便向我们提供了对称性的解释，即通过由客体出发，向我们解释主体的发生。同样地，通过像我们展示客体是多么同化于主体的运算，物理学与经验主义相矛盾；生物学通过连接运算与生理学进程而与先验主义相矛盾。因此看上去经验主义与先验主义都出自事物的静止视角，就好像主体和客体都一劳永逸地被给出了：根据发生学的观点，与实际的主体和客体由十分狭窄的侧面构成，与我们在智慧的和生物学的历史中勾勒出来的特征相反，且涉及完整地重构这个历史，包括完整的生命的历史，为了在一般形式下解决认识论的问题。

实际上，通过将运算的互反性简化为心理机制增长的互反性，我们解释了一个重要的生物学问题，这个问题足以说明关于有生命的不互反性和互反性观念的历史。无论生命是否避开第二热力学定律的支配，就像许多作者相信的那样，从赫尔姆霍兹到盖伊或者不论它是否像其他物理化学现象那样受其影响，都还要重新将心理互反性与神经

机制相连。要么这种互反性的形式像是由最普遍的生命进程准备的，要么相反地，它表现得像环境与有机体之间特殊的平衡形式，不可能到达某些领域，但是由认知的协调实现。最后这种情况中，这些认知协调并不更少地与有机协调相关，它们表现出平衡作用的更高层面。在这两种情况中，于是能够提问，最普遍的运算结构是否都不是被某些属于一切有生命的组织的功能必然性所决定的。系列化的嵌套、组成或协调、迂回与回归等等，尽管在心理发展的多种层面区别地被建构，都不会更少地表达与所有同化作用的进行方法共同的特点：一切同化都假设一个自身不断在封闭循环中的维持，是在这样的，属于生命的机能中，也许支撑着心理模式的不限定建构的秘密，且最终是逻辑数学的，即劳特曼自己通过有机整体的概念强调的世系关系。

我们不认为通过这些发现解决了任何正面的问题，却仅仅展现出还需要完成的项目的一部分，在认识论能够在主体与客体间的关系中取得立场之前，当这些关系都内在于有机体，而不是仅仅在每个主体的外在动作中被给出。从这个角度来看，以互反逆群集为特点的智慧理解的动作和大脑神经机制和物理化学进程或在大脑物质中进行的微观物理间的关系，也必须要得到认识，为了处理主体与客体之间的关系，智慧的动作和外在于有机体的物理客体间的关系，此关系基于有机体产生。

但是如果我们有关智慧结构和生命本身之间的关系的认识仍然十分简陋，特别是涉及逻辑-数学结构的那方面，那里便存在着某些已经分析过的事实需要反思。于是人类心理学提供了巨大努力，为了简化空间的元素，从数或类和关系，到生命第一年的感知运动性活动，或者到知觉的结构等等。但是这些感知运动性的成分本身预先通过反射性的或遗传性的联结而存在，其在人身上的表现通过获得性建构而迅速整合，但是这些表现会在动物直觉中以一种更纯粹和更丰富的形式充分发展。然而，需要用到活动和直觉建构的逻辑算术分析和几何。从蜂场的蜂房、蛛网的多种图形，到排序关系、动作格式的嵌套，到所有直觉建造者的反射性动作的连贯所假设的量化本身，我们将会发现这些元素，不是逻辑数学运算的，而是一种具有特别高效的具有逻辑数学特征的遗传而来感知运动性的结构。从认识论的角度来看，什么都不会比直觉的前数学结构的研究更令人印象深刻。

然而，当智慧构成了各种运算形态的“形式”，这些形式在具体运算的行为中以纯粹象征的支撑点内化为形式结构的情况下，看起来是非物质的。但是，这些“形式”是本能的精致化的结果，同时也是行为的形式，是与有器官的结构本身相联结的“形式”。本能是器官的逻辑，并且，如果我们可以与它的逻辑数学结构化的主体对话，那就涉及器官的结构本身的延伸。因此爪、翅膀，或者鳍、口腔器具、生殖器官等等，都是由确切的解剖的结构来定义的，而如果我们想要分离出这些运动的几何学或者运动学，应当从这些结构本身的空间特性出发。然而，真实在这点上数学以最直接和最自然的方式与生物学相遇了，遗憾的是我们没有更多的生物数学的研究，除了我们为了被应用到变量或者遗传法则的研究中的生物统计学的需求而用到的那些。其中需要更加注意的是著名生

物学家达西·汤普森[1]有关描述最多样的有机体结构的几何关系的出色研究，特别是物种的形式、种类或邻近的科。特别是在达西·汤普森的著作中我们发现，有关标志着从一个结构到另一个的过渡的几何变化的最有启发性的视角：拓扑的延伸或收缩，或者联系着度量上的差异，或者同胚的鱼形的仿射几何，等等。这样一种分析不仅仅被应用于解剖形式，也应用于遗传或者本能的行为的“形式”（运动或建构的行为），将为精神结构的生物来源研究提供主要入口，因此也包括认知的结构，和逻辑数学的结构。[2]

但是，如果有一种主体活动的逆退分析，一直追溯到在本能行为的领域，甚至是在一般的有机形态发生的领域，如果这种梦想不是虚幻的，那么我们肯定进入了一个循环之中。生物学事实是物理化学或物理学事实的特殊变化，且科学的全部章节在今天都书写了生物学的和微观物理学的关系。如果数学和逻辑学都恒定地与外在于主体的物理学现实一致，且通过总是将它更紧密地与自身同化来解释这种物理学现实，那么逻辑-数学结构就有一天能够被将自己的根延伸至如物理化学世界的有机功能所决定。假设生物学的解释迟早触及它几乎完全缺乏严密的理论构造和精细的特点，我们将因此面临真实的循环。

在目前的认识中，反而只涉及思维的循环，由于缺少掌控心理与生物学之间的关系，还有物理学与生物学之间的关系（两种能够在未来相互影响的关系）的能力。从认识论的角度来看，这个循环还剩下这个或这些缺失，对应至关重要的一点：主体与客体将相交的区域不仅位于数学和物理学之间的疆界的领域，并且对应地，还处于物理学和生物学（或者心理生物学）之间关系的领域。然而，这些关系能够包含主体与客体间最不同的组合。通过将生命本身的机能与智慧和认知的主要机制相连，我们只是将主体和客体间的关系的中心问题后推，变成有机体与环境间的关系的问题，但我们使可能的认识论解法（我们之后将会看到，它们一一对应于变化和适应的生物学问题的解法）的系列开放。实际上，在当今的生物学知识中，什么也不强制我们将有机体看作被动地屈从于环境的动作，并且什么也不限制我们将它看作目前已知的物理化学进程的直接表达。只有在我们会描述生命和无机物之间确切的关系的那天，一方面，外部环境和有机功能之间；另一方面，我们才能建构主体和客体间的“内部的”关系的精确的认识论（与运算活动和我们的进行动作的物理世界间的外部联系相反）。

我们在本书第一卷尝试的数学认识的分析，于是以不可或缺的补充形式要求一项关于物理学认识和数学思维之间关系的研究（第二部分），也需要对生物认识的认识论探究（第三部分），以再回到心理社会认识问题（第四部分）之前。

---

① 汤普森：《场域与形式》，剑桥，1942。

② 同样参见围绕数学形式和形态发生结构之间的趋向同一目的的主题，希尔伯特引发好奇的发现引自第二章第六节：有关线性全等的公理和遗传的法则。